Anat. 41 m – 1

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Ex bibl.

<36635878270018

<36635878270018

Bayer. Staatsbibliothek

# Lehrbuch
der
# Physiologie des Menschen

mit vorzüglicher Rücksicht
auf
## neuere Naturphilosophie
und
comparative Physiologie

von


## Dr. *Fr. Ludw. Augustin*

Königl. Professor der Kriegsarzneikunde am Collegio medico-chirurgico und prakt. Ärzte in Berlin, einiger deutschen und französischen gelehrten Gesellschaften Mitgliede.


## Erster Band.

*Allgemeine Physiologie und Assimilation.*


Berlin 1809.

Bei Christian Gottfried Schöne.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

# Vorrede.

Daſs zur Vervollkommnung der gesammten Naturwissenschaft, also auch der Physiologie des Menschen, weder Speculation allein, noch bloſse Empirie hinreiche, sondern der zweckmäſsige Verein und das Zusammentreffen beider nöthig sey, dürfte jetzt die Mehrheit des kundigen Publikums anerkennen. Denn gesammelte Erfahrungen ohne Einheit, ohne Erweis ihrer innern Nothwendigkeit und ihrer Abhängigkeit von allgemeinern höhern Gesetzen sind eben so unzureichend, als Vernachlässigung der Beobachtung und der eitle Wahn, Naturwissenschaft und Medicin blos spiritualisch produciren zu können, schädlich ist.

Wendet man dies auf die Erfordernisse eines zweckmäſsigen Lehrbuches der Physiologie an, so erhellt, daſs in solchem nicht etwa die Wissenschaft zu einer raisonnirenden Anatomie herabzuwürdigen, sondern der

Geist des Ganzen zu ergreifen ist, und daſs der Vortrag sich auf Anschauung des Organismus und Lebens in seinen allgemeinsten Verhältnissen uud Bedeutungen gründen muſs. Aber nie dürfen dieser Tendenz wegen, die empirischen Data über die Lebensäuſserungen übersehen und vernachlässigt werden, nie darf ein sinnlich erkanntes Factum unter das Gesetz gezwungen, unterdrückt oder verstellt werden, sondern das Uebereinstimmende beider muſs nachgewiesen und wo dies dermalen schwierig ist, die Erfahrung ohne Rückhalt mitgetheilt werden. Endlich darf man auch selbst der beschreibenden Anatomie, da wo es zur vollständigen Beurtheilung und Erkenntniſs der Lebensprocesse nöthig ist, ihre Stelle gönnen.

Diesen Erfordernissen möglichst zu entsprechen suchte ich in gegenwärtigem Lehrbuche diejenigen Ansichten der neuern Naturphilosophie, die ich, bei reiflichem Nachdenken, der Natur am angemessensten fand, mit Consequenz durchzuführen, wandte aber auch gleiche Aufmerksamkeit auf das Detail aller zur Aufkläruug des Gegenstandes vorhandenen physiologischen Erfahrungskenntnisse, von denen mir gewiſs nur wenige entgangen sind,

sollten sie auch manchmal, der nöthigen Kürze wegen, nicht ausführlich beigebracht, sondern blos angedeutet seyn.

Ein anderer Hauptzweck dieser Schrift ist es, die neueren naturphilosophischen Untersuchungeu in der Physiologie, ihre, noch so häufig verkannte, Tendenz und ihre Anwendung auf die Medicin *deutlich* und *leicht faſslich* darzustellen, und hierin den gerechten Ansprüchen des Lesers auf die, in neuern Physiologien oft vernachlässigte, Verständlichkeit zu genügen. Zu diesem Behuf folgte ich einer streng systematischen Anordnung des Vorzutragenden, verwandte die möglichste Sorgfalt auf deutliche Einkleidung und vermied jede, (bei dem bloſs rhapsodischen und desultorischen Vortrage unvermeidliche), Störung des Sinnes durch Einmischen ihm fremder Gegenstände. Zu eben diesem Behuf lieſs ich die nöthigen historischen Abschnitte vorangehen, um den Leser auf das Entstehen der Wissenschaft von ihrem ersten Momente bis zu ihrem jetzigen Standpuncte zu führen und fügte die literarische Nachweisung zweckmäſsiger, vorzüglich neuer, Schriften hinzu, aus denen sich der Leser noch ferner und ausführlicher über den Gegenstand eines jeden Paragraphen un-

terrichten kann. Competente Richter werden hierin mein sorgfältiges Streben nach Gründlichkeit, Klarheit und Vollständigkeit nicht verkennen.

Da ich mich eben dieser Deutlichkeit und Vollständigkeit im mündlichen Vortrage befleiſsige, so besorge ich nicht, daſs man mich, in Bezug auf hiesige Localverhältnisse, der Undeutlichkeit beschuldigen werde, wenn ich, in meinen physiologischen Vorlesungen für Aerzte, von naturphilosophischen Ansichten, d. h. von dem umfassendsten und richtigsten Standpuncte der Naturwissenschaft ausgehe. Denn obgleich das in der Anwendung der Naturphilosophie auf die Medicin bis jetzt geleistete hauptsächlich nur die wissenschaftliche Begründung der Physiologie betrifft und noch nicht so weit gediehen ist, daſs wir uns in der Praxis von dem hippocratischen Wege entfernen könnten, so dürfen die Aerzte doch nicht verkennen, daſs die Praxis nur durch die Physiologie erst Sinn und Zusammenhang erhält, daſs wir also nur durch die Fortschritte dieser Wissenschaft wahres Licht in den andern Theilen der Medicin zu verbreiten und Grundsätze für diese aufzustellen vermögen, daſs ihnen also die Bekanntschaft mit dem bessern, um-

fassendern und eindringendem Standpuncte der Naturphilosophie und ihren überraschend treffenden Ansichten Bedürfniſs seyn müsse. Diesem Bedürfnisse muſs der Lehrer genügen. Sonst ist sein Unterricht nur ein halber, einseitiger oder irriger und läſst groſse Lücken in der Kenntniſs des Zuhörers. Des Lehrers Pflicht aber ist es die Wissenschaft in ihrem ganzen jetzigen Zustande getreu darzustellen und nicht bloſs auszuheben, was ihm beliebt. Verlangt man weniger von ihm, verdenkt man ihm wohl gar sein Streben nach mehrerer Vollkommenheit, so begünstigt man die Bildung träger Routiniers, anstatt dem Studirenden ein höheres Ziel seines Strebens leuchten zu lassen. Nur muſs der Lehrer seiner Seits für höchste Deutlichkeit und Verständlichkeit Sorge tragen, und niemals das Empirische über die Theorie vernachlässigen. — Uebrigens ist beiläufig dies Lehrbuch auch nicht *blos* Compendium, noch weniger als solches zum Ablesen oder Erklären der Paragraphen, sondern zum Verfolg der Ordnung und zum Nachlesen der Zuhörer bestimmt.

In Rücksicht der benutzten Hülfsmittel gestehe ich gern, daſs ich Vieles den Schriften eines *Walther*, *Troxler*, *Keſsler*, *Autenrieth*, *Dümas*

und *Bichat*, selbst auch den Winken eines einsichtsvollen Recensenten dieser Schriften in der Jenaer Literaturzeitung, verdanke. Aber eben sowohl darf ich mir auch schmeicheln durch eigenes Nachdenken und durch Vergleichung der bessern Ansichten jener Männer zum Behuf eines consequenten Ganzen, meinem Werke einige Vorzüge vor andern Lehrbüchern gegeben und insonderheit dem Anfänger ein brauchbareres, weniger Vorkenntnisse voraussetzendes und dennoch umfassenderes Hülfsmittel überliefert zu haben. Sollte meine darauf gewandte Sorgfalt und meine Methode, das Verstehen dunkelscheinender Theorien zu erleichtern, einigen Beifall finden, so würde ich mich desto eifriger einer gleichen Bearbeitung der übrigen medicinischen Wissenschaften unterziehen.

Der zweite Band dieses Werkes wird übrigens dem gegenwärtigen unverzüglich nachfolgen.

Berlin im April 1809.

# Inhalt
## des ersten Bandes.

### Einleitung.

§. 1. Definition der Physiologie des Menschen.
2. Aufgabe für dieselbe.
3. Ihr Verhältniſs zur Zoonomie, Organonomie und Biologie.
4. Ihr Verhältniſs zur Anthropologie.
5. Ihr Verhältuiſs zur Pathologie.
6. Ihr Verhältniſs zur Psychologie.
7. Ihr Verhältniſs zur Medicin.
8. Ihr Nutzen für den Arzt, für den Naturforscher und für jeden Menschen.
9. Methode der Physiologie.
10. Vorbereitungs- und Hülfswissenschaften.
11. Literatur dieser Hülfswissenschaften.
12. Handbücher und allgemeine Werke über Physiologie.
13. Geschichte der Physiologie.
14. Eintheilung der Physiologie des Menschen.

## Erster oder allgemeiner Theil der Physiologie des Menschen.

§. 15. Geschichte der Meinungen über das Leben.
16. Leben.
17. Das Leben hat kein Princip über sich.
18. Drei Modificationen des allgemeinen Lebens.
19. Organismus.
20. Identität des Lebens und des Organischseyns.
21. Unterschiede zwischen den unorganischen Körpern und der organischen Natur.
22. Beseelung des Organischen.
23. Alle Theile eines Organismus sind belebt.
24. Verschiedenheit der Organismen. —
Pflanzenwelt, S. 83.
Thierreich, S. 85.
Der Mensch, S. 86.
25. Function und Organ.
26. Grundfunctionen des menschlicheu Organismus.
27. Die einzelnen Functionen des Menschen.
28. Physiologische Eintheilung der Organe.
29. Innerer Zusammenhang zwischen den Functionen.
30. Erregbarkeit.
31. Gesunde Erregung und Störung derselbeu.
32. Grundsätze für das Erregungsverhältnifs.
33. Wechselerregung.
34. Mischung des menschiichen Körpers.
35. Grundbildung des menschl. Körpers.
36. Elementarorgane des m. K.
37. Mittelorgane des m. K.
38. Organische Systeme oder Gewebe.
39. Verhalten dieser Gewebe.
40. Ueber die Reihenfolge bei Abhandlung der einzelnen Functionen.

## Zweiter oder besonderer Theil der Physiologie des Menschen.

### *Erste Klasse.*

### Functionen des Individuums.

### *Erste Ordnung.*

### Functionen des reproductiven Systems.

§. 41. Reproduction überhaupt.
42. Anordnung der hieher gehörigen Functionen.

### *Erste Gattung der Reproduction.*

### Assimilation.

§. 43. Assimilation überhaupt.
44. Wodurch sie zu Stande komme?

### *I. Kapitel.* Verdauung.

45. Verdauung überhaupt.
46. Nahrungsmittel.
Nahrung des Menschen.
47. Getränk.
48. Hunger.
49. Durst.
50. Gegenseitiges Verhalten des Hungers und Durstes.
51. Nahrungskanal.
52. Mastication.
53. Die Maxillen.
54. Die Zähne.
55. Insalivation.
56. Deglutition.
57. Die Bauchhöle.
58. Das Bauchfell.

§. 59. Verdauungseingeweide.
60. Der Magen.
61. Der Magensaft.
62. Chymification.
63. Erscheinungen bei der Magenverdauung.
64. Chylification.
65. Darmkanal.
66. Pancreas.
67. Leber.
68. Pfortader.
69. Andere Gefäſse der Leber.
70. Die Galle.
71. Die Milz.
72. Gallenwege.
73. Einwirkung der Galle auf den Chymus.
74. Einsaugung des Chylus.
75. Fortbewegung der Excremente.
76. Luftentwickelung im Speisekanale. Darmausleerung.

*II. Kapitel.* Resorbtion.

77. Chylöse Gefäſse.
78. Localdifferenzen der Absorbtion.
79. Inwiefern die Lymphadern ausschlieſslich einsaugen.
80. Bedingungen der Absorbtion und der Saugadergefäſsbewegung.
81. Bau und Verlauf des Lymphsystems.
82. Verhältniſs des Lymphsystems zu den Venen.
83. Lymphatische Drüsen.

§. 84. Hauptstämme des Lymphsystems.
85. Die Lymphe.
86. Der Chylus.

*III. Kapitel.* Sanguification.

87. Veränderung der Speisen in der dreifachen Digestion.
88. Umbildung der Gelatine zum Albumen.
89. Umwandlung des Chylus in Blut.
90. Thierische Säfte.
91. Das Blut.
92. Blutkügelchen.
93. Von selbst erfolgende Scheidung des Blutes.
94. Wirkung der Reagentien auf das Blut.
95. Bestandtheile des Blutes.
96. Unterschied des venösen und arteriösen Blutes.
97. Leben des Blutes.

*IV. Kapitel.* Respiration.

98. Gegenseitiges Verhältnifs der Digestion und Respiration.
99. Einwirkung der Athmosphäre auf den Organismus.
100. Luftwege und Lungen des Menschen.
Blutgefäfse der Lungen, S. 340.
Nerven der Lungen, S. 342.
101. Respirationsorgane der Thiere.
102. Mechanismus der Respiration.
103. Kräfte, welche das Athemhohlen bewirken.
104. Brusthöhle.
105. Veränderungen der Brusthöhle beim Athemholen.

§. 106. Ursachen des Wechsels zwischen Inspiration und Exspiration.

107. Menge der eingeathmeten Luft.

108. Chemismus der Respiration.

109. Durch die Respiration erregte Veränderungen der Athmosphäre.

110. Veränderungen des Bluts durch die Respiration.

111. Wirkungen der Unterbrechung des Athemhohlens.

112. Decarbonisation der Lungen im Fötus.

113. Wie die Oxydation des Blutes geschehe.

114. Wärmeerzeugung durch die Respiration.

115. Lungendunst.

116. Einfluſs der Respiration auf Muskelbewegung und Ernährung.

117. Modificationen und Nebenwirkungen des Athemholens.

# Einleitung.

## §. 1.

Physiologie des Menschen ist die Wissenschaft von dem Offenbarwerden des Lebens an dem lebenden menschlichen Organismus. Definition der Physiologie des Menschen.

*Anmerk.* Nur die Manifestation des ideellen, ursprünglich thätigen, ewigen Lebens im Universum, durch das Reale, Endliche des menschlichen Organismus, begründet die Existenz, die Functionen und Kraftäuſserungen des lebenden Menschen. Mit Unrecht bestimmen daher frühere Definitionen die Physiologie des Menschen als die Lehre von seiner Natur *) (oder dem Inbegriffe gewisser Kräfte und Ursachen, durch welche das Leben bewirkt werde) und weisen dadurch nur auf die Bedingungen zur Realisirung des Lebens hin, oder sie erwähnen nicht ein-

*) *Physiologia est, quae universam hominis naturam indagat atque perquirit.* F e r n e l i u s *de naturali parte Medicinae Praef. p. 3. — Ph. est probabilis quaedam de natura humana disputatio, unius Medicinae praeceptis accomodata.* P l a t n e r *Quaest. physiol. p. 15.*

mal in ihrer Definition sämmtlicher Mittel zur Realisirung des Lebens, sondern nur einiger, indem sie die Physiologie als Lehre vom Nutzen der Theile, oder als beseelte Anatomie bestimmen. *)

### §. 2.

Aufgabe für dieselbe.

Demnach ist es Aufgabe für die Physiologie des Menschen: 1) die Idee des Lebens überhaupt aufzufassen, 2) letzteres in seine einzelne Gestaltungen und Formen durch das Ganze des menschlichen Organismus zu verfolgen und 3) die daraus hervorgehende Vielheit des Lebens in seiner Einheit zu erkennen. Diesen Requisiten zu entsprechen, und zu dem Begriffe des Lebens überhaupt und seiner Manifestation im Organischen, vorzüglich im Menschen, zu gelangen, darf man den menschlichen Organismus nicht zu sehr aufser seiner Verbindung mit den übrigen Naturkörpern, oder wohl gar der übrigen Natur entgegengesetzt, ansehen, die Vorstellungen von Leben, Lebensäufserung u. s. w. nicht blos auf die an uns selbst bemerkten Lebenserscheinungen gründen, sondern vielmehr die Natur als Ein grofses Ganze betrachten, in der nur Ein Grund des besondern und allgemeinen Lebens herrscht, und selbst nachweisen, welche Func-

---

*) *Ph. est doctrina de usu partium.* *Boerhaave, institt. med.* §. 32. *Ph. est Anatome animata* *Haller prim. lin. phys.* Die Physiologie ist die Lehre von den Verrichtungen des Menschen und seiner Theile im gesunden Zustande. *Meckel* in der Vorrede zu *Hallers* Grundrifs, S. IV.

tionen oder Materien der Natur denen im Menschen gleich sind, und wie sie sich wieder unter einander verhalten.

*Anm.* Den aus der Betrachtung der gesammten Natur und ihrer Verhältnisse zum Menschen sich ergebenden Parallelismus beider aufzuzeigen, ist das hauptsächlichste Bestreben der jetzigen naturphilosophischen Medicin, zu der *Schelling* den Grund gelegt hat, und wird, wenn gleich die bisher damit gemachten Versuche nur erst die Hauptorgane, keineswegs aber schon das Zerfallen der einzelnen Organe und des ihnen Entsprechenden betreffen, ebenfalls Gegenstand des Folgenden sein. Der Nutzen einer solchen freien Naturansicht zeigt sich vorzüglich in den richtigen Begriffen über die Verhältnisse des Organischen und Unorganischen, in der Einsicht in das Unzureichende und Unbefriedigende der frühern Hypothesen von den mancherlei Lebensprinzipien und in der Aussicht einer erfreulichen Verbesserung des gesamten medicinischen Wissens und Handelns. Zwar liegt gewissermaſsen die Idee von dem Parallelismus der Natur mit dem Menschen, d. h. der Grundsatz, daſs der Mensch in seinen Organen nur Ebenbild der Natur sey, und alle Functionen dieser sich in jenem wieder finden müssen, schon der berufenen Hypothese der Alten von den Signaturen zum Grunde. Ihre Ausführung miſslang aber, weil man nur auf die äuſsere Signatur sahe, und anstatt den tiefern Zusammenhang der Dinge zu erforschen, blos die äuſsern Attribute betrachtete, Figur, Farbe, Lage, Standort, Substanz u. s. w. verglich, und auf die, dem Aeuſsern nach, ähnliche Organe im Menschen übertrug. Das wahre Wesen des Parallelismus der Natur mit dem Thiere liegt aber in den innern,

verbunden mit den äufsern, Beziehungen und Bedeutungen beider in ihrem Ganzen und ihren Theilen. Auf diesen richtig verstandenen Parellelismus gründet sich auch alle Heilkunst; denn alle specifische Mittel, die wir kennen und suchen, sind Naturkörper, die mit dem kranken Organ gleichen Werth, gleiche Natur haben, kurz, die in der grofsen Welt an derselben Stelle stehen, welche dem Organ in dem Thiere angewiesen ist. Die Wirkung aller Heilmittel wird klar seyn, sobald die sympathetische Wiederholung beider Naturen bis ins Einzelne herab durchgeführt ist. So lange aber die Physiologie bis zu diesem Punkte noch nicht gekommen ist, und diesen Anforderungen noch nicht entsprochen hat, ist die Hippocratische Medicin die sicherste.

## §. 3.

Ihr Verhältnifs zur Zoonomie, Organonomie u. Biologie

Die Physiologie des Menschen ist ein Theil der *Zoonomie*, d. i. der Wissenschaft vom Offenbarwerden des Lebens an der thierischen Natur *), diese ein Theil der *Organonomie*, d. i der Wissenschaft von der Manifestation des Lebens an den Organismen (im Gegensatze der Physik) und diese ein Theil der *Biologie*, der

*) *Schmidt*, Physiol. philosophisch bearbeitet, I. S. 2. *Treviranus* Definition von Zoonomie, als „*Doctrina de vita corporum organicorum in genere, deque viribus et causis, quibus illa producitur*" in seiner Schrift *de emendanda Physiologia*, Götting. 1786 8. pafst mehr auf den Begriff der Organonomie, so auch *E. Darwin's* Zoonomie oder Gesetze des organischen Lebens. Aus dem Engl. von *J. D. Brandis*, Hannov. 1795 — 1799, 3 Theile. 8.

Wissenschaft vom Leben überhaupt und seinem Offenbarwerden an jenem grofsen Organismus, den wir Natur nennen *).

§. 4.

Ihr Verhältnifs zur Anthropologie.

Man hat die Physiologie des Menschen auch *physische Anthropologie* genannt, **) in so fern man nämlich unter *Anthropologie* überhaupt alles dasjenige verstand, was den Menschen selbst zum Gegenstande hat, und diese in *Seelenlehre* (*Physiologia*) und *Körperlehre* (*Somatologia*, oder eigentliche Physiologie, physische Anthropologie), unterschied. Nach richtigern Bestimmungen aber mufs die Anthropologie im gesammten menschlichen Leben und Organismus nur dasjenige auffassen, was im Menschen eigentlich menschlich ist, und was die Form seines Organismus von der aller übrigen Thiere auszeichnet, also: die

*) s Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Aerzte und Naturforscher von *Gottl. Rhein. Treviranus*, Drei Bände, 1802—4. und Abrifs des Systems der Biologie von Dr. *Oken*, zum Behuf seiner Vorlesungen, Götting. 1805. Letzterer Verfasser versteht zwar unter Biologie nur „die Naturphilosophie der organischen Leiber" geht aber, weil die organische Welt durchaus das Abbild des Universums ist, in seiner Untersuchung auf die erste Regung des Alls zurück, und läfst von dieser stufenweis die ganze Natur entstehen.

**) Vergl. z. E. die Definition der Physiologie von *le Cat* (*Tr. des sensat. et des passions, T. 1. p. 30.*) als *Science de l'homme physique* und *Chr. Bernoulli's* Versuch einer physischen Anthropologie oder Darstellung des physischen Menschen. Halle, 1804. 8.

anatomisch entdeckten Eigenheiten der menschlichen Organisation, die den Menschen von den Thieren besonders unterscheidenden organischen Functionen, die Functionen der Geistesthätigkeit, die Entwicklung der eigentlich menschlichen Functionen und die Verschiedenheiten des Menschengeschlechts; in welcher Hinsicht denn die Anthropologie drei Scienzen (*Antropographie*, *Antropohistorie*, und *Antroponomie*) unter sich begreift *).

§. 5.

Ihr Verhältniſs zur Pathologie.

Der vollkommenste Begriff des Lebens im menschlichen Organismus (der höchsten Lebendigkeit desselben) muſs mit dem seiner Gesundheit zusammenfallen, (der richtig construirte Organismus ist nothwendig der gesunde) und es kann durch die Gesundheit nicht der Idee des Lebens etwas hinzugefügt oder in derselben besonders modificirt und bestimmt werden. Die Gesundheit ist das absolute göttliche Leben selbst, das harmonische Durchgebildetwerden des Lebens durch alle Formen seiner Erscheinung im Realen. Darum kann die Physiologie des Menschen nicht die Lehre

*) Vergl. *Wilh. Liebsch* Grundriſs der Anthropologie, physiologisch und nach einem neuen Plane bearbeitet, 2 Bde. Göttingen 1806. 1807. 8. und *Ernst Wenzel* Grundzüge einer pragmatischen Anthropologie. Göttingen 1807. 176 S. 8. Letzterer Verfasser schlieſst von der Idee einer pragmatischen Anthropologie alle physiologischen Untersuchungen aus, die nicht unumgänglich nothwendig sind, um den Zusammenhang des Geistigen mit dem Physischen in der menschlichen Natur nicht ganz zu übersehen.

von seinen Krankheiten (*Pathologie*) in sich begreifen; die Krankheit ist Störung der, in der Physiologie betrachteten, harmonischen Durchbildung der Idee durch die Formen des Lebens, folglich eine eigne Natur, die nach besondern (in der *pathologischen Physiologie* zu entwickelnden) Gesetzen entsteht, lebt und vergeht, sie ist ein Widerstreit der besondern Qualität des Organismus mit der Idee des Lebens, demnach widernatürlicher Zustand und Anfang des Todes, nur nicht immer des ganzen Organismus, sondern oft nur des kleinsten Gebildes.

§. 6.

Ihr Verhältnifs zur Psychologie.

Man hat *Physiologie* und *Psychologie* gänzlich von einander getrennt, und als Gegenstand der erstern blos das natürliche, als Gegenstand der letztern aber blos das geistige Leben betrachtet. Für den wahren Standpunkt der Physiologie (den des über Geist, Thätigkeit und Seyn erhabenen Lebens) aber ist der Unterschied des Physischen und Psychischen nicht mehr vorhanden, sondern in ewige Harmonie aufgelöst. Für ihn stehen die psychischen Vorgänge im Menschen nur an (nicht jenseits) der Gränze der physischen Erscheinungen, beide drücken nur verschiedene Relationen eines und desselben Lebens aus, und das Physische erscheint nur in Beziehung auf das Psychische mit einem relativen Uebergewichte der Realität. Leben und Seele sind eins, nur mit dem Unterschiede, dafs das Leben in Beziehung auf seine höhere Innerlichkeit unendlich, und in dieser Absolut-

heit Seele ist, da es hingegen in seiner endlichen Relation auf Existenz nur in der Zeitlichkeit als Leben ist. Die wahre Physiologie erkennt die Unauflöslichkeit jenes Gegensatzes nicht an, die Anerkennung desselben würde vielmehr die Lösung ihrer Aufgabe (§. 1. 2.) unmöglich machen.

§. 7.

Ihr Verhältnifs zur Medicin.

Die Medicin ist die Wissenschaft von der Idee der Gesundheit und die Kunst dieselbe nach der ganzen Fülle ihres Inhaltes zu realisiren und objectiv anschaulich darzustellen. In ihr, sofern sie ein Handeln nach Ideen im Gebiete der Naturwissenschaft und von der *einen* Seite Wissenschaft, d. h. eine Erkenntnifs der Idee, von der andern Kunst, d. h. ein Handeln nach der Idee, ist, endet die gesammte Naturwissenschaft, und wird durch die Wiedervereinigung des Erkennens und des Handelns vollendet. Folglich zerfällt sie in

A. einen *wissenschaftlichen* oder *theoretischen* Theil, und dieser in
   1) *Physiologie*, (die Lehre von dem — gesunden — Leben oder von der harmonischen Durchbildung des Lebens durch die Formen der Erscheinung). —
   2) *Pathologie*, (die Lehre von der Störung des Lebens durch seine Formen.

B. einen *Kunsttheil* oder *practischen* Theil, sofern practisch dasjenige genannt wird, was die Regulative zu Kunsthandlungen enthält, wodurch Ideen

im Realen ausgebildet, d. h. realisirt werden sollen. Dieser giebt

3) *Therapie*, die Lehre der Heilung, d. i. von den Kunsthandlungen des Arztes, wodurch die Idee der Gesundheit in einzelnen Individuen realisirt werden soll, (nicht Jatrotechnik, denn Technik ist ein nach Zweckbegriffen — des Nützlichen — unternommenes und diesen anpassendes, mechanisches Verfahren).

Alles dies gilt von der Medicin im Allgemeinen, d. i. der der ganzen organischen Natur, und ist auf die Medicin des Menschen anzuwenden.

Vergl. *Reil* über den Begriff der Medicin und ihre Verzweigungen, in den Beiträgen zur Beförderung einer Kurmethode auf psychischem Wege, 1. Bd. 2. St. §. 1. Th. Ch. v. *Hagen*, Methodologie der Medicin, Würzburg 1806. Aug. Ed. *Keſsler*, über die innere Form der Medizin. Jena 1807. *Ackermann's* Beweis, daſs das Object der Medicin schlechterdings nicht reine Erkenntniſs *oder* zweckmäſsiges Handeln seyn könne, sondern, daſs sie da, wo sie zum Leben gediehen ist, beides zugleich sein müsse, in den Heidelbergischen Jahrbüchern der Litteratur, 5. Heft, S. 23 — 26.

## §. 8.

Ihr Nutzen für den Arzt, für den Naturforscher u. für jeden Menschen.

Daraus erhellt die Wichtigkeit und der Nutzen der Physiologie des Menschen für *Makrobiotik*, *Eubiotik* und *Hygieine*, für den Arzt, der in ihr die Urideen findet, die ihn als Künstler stets beseelen müssen, und in deren Realisirung nur seine Kunst besteht; — für

den Naturforscher, der in dem Menschen das Urbild, den Prototyp aller Organisation, den Culminationspunct in der vollendeten Organisation der irdischen Natur unsers Planeten, den verklärten Wiederschein des Macrocosmus, also die Basis der ganzen Naturkunde wieder findet, — für jeden Menschen endlich zur richtigen Anschauung seiner selbst, seiner Verhältnisse zur Welt überhaupt, seiner physischen und moralischen Natur. —

§. 9.

Methode der Physiologie.

Zur Ausbildung und zum Vortrage der Physiologie kann man *entweder* von einzelnen, durch sinnliche Beobachtung und Erfahrung erkannten, Begriffen ausgehen und sich bestreben, nach Auffassung des Details, durch Analogie, Induction und Reflexion das Allgemeine zu suchen (empirische Methode), und dann allenfalls wieder vom gefundenen Allgemeinen zum Einzelnen zurück zu kehren (Analyse), *oder* man kann vom Allgemeinen aus das Einzelne erklären, (speculative, theoretische Methode) Beide Wege können jeder für sich allein niemals zur Begründung einer wahren Physiologie führen. Der Empirismus kann es nicht, denn 1) einzelne Erfahrungen über die Erscheinungen des Lebens an einzelnen Dingen können eben so wenig hinreichen eine Theorie des Lebens, also der Physiologie, zu erzeugen und zu begründen, als man die Geometrie auf den Maafsstab gründen kann. Man kann wohl durch die Erfahrung allein auf die Theorie geleitet werden, wie man etwa z. E. auch das Resultat eines mathematischen Satzes an der Figur nachmessen und finden

kann, aber die Wahrheit ist dann nur ertappt, nicht erwiesen, aufser allem Zusammenhange, kurz nicht begründet. 2) ist der empirische Weg, eben weil er vom Einzelnen ausgeht, unsicher und leichtern Verirrungen ausgesetzt, weil er leicht zu etwas Auffallendem führen kann, was man während dem Suchen fälschlich für das Allgemeine ansehen kann, wodurch denn die ganze Bemühung eine falsche Richtung bekommt, dahingegen auf dem andern Wege, wo man das Allgemeine (in der Mathematik die unbekannte Gröfse des $x$, in der Naturphilosophie das Absolute, in der Physiologie den Begriff des Lebens) immer klar vor Augen hat, ein Irrthum in Beurtheilung eines oder des andern Einzelnen weniger üble Folgen hat, als der vorhin angegebene. Beispiele von grofsen, aus der Inductionsmethode resultirenden Mifsgriffen und Irrthümern geben die einseitigen Dogmen der Jatrochemiker, Jatromathematiker, Humoral- und Solidarphysiologen, die nur einen einzelnen Reflex des Lebens aufgriffen und ihn über das Leben selbst stellten. Auch entstand aus dem Verfolg dieses Weges in Ausbildung der Physiologie der Mifsbrauch der deductiven Methode, d. h. des Bestrebens, aus einzelnen Functionen besonderer Organe das Bedingende einer andern, ihr etwa zunächst liegenden, zu erklären, (wie z. B. die Calorisation aus der Respiration, Verdauung, Sanguificaton, Ernährung u. s. w., da doch der jedesmalige Wärmegrad eines Thieres nur der Ausdruck seines individuell gebildeten Lebens ist). — Aber eben so untüchtig als Erfahrung zur Erzeu-

gung einer Theorie der Physiologie ist, eben so wenig kann diese der Erfahrung entbehren und blos speculativ producirt werden; denn Speculation ohne Erfahrung ist Inhaltsleer und die Theorie ein bedenkliches Wagestück, wenn die Erfahrungen keine Materialien dazu liefern. Diese müssen auf jeden zu berücksichtigenden Punkt aufmerksam machen, die Ideen der Theorie bestätigen und fixiren und beim weitern Bau immer verglichen werden. Eine richtige Theorie stellt den Begriff des allgemeinen Lebens, als des einzigen Ursachlichen, auf, entwickelt ihn und wendet ihn an, behandelt da, wo die Reflexion eintreten mufs, die Gestaltungen des Lebens (in den Thiergattungen, in den Organen, Functionen u. s. w.) nicht als das Leben selbst, sondern nur als seine Aeufserungen (Reflexe) leitet einen jeden Reflex nicht etwa aus dem ihm nächsten Reihengliede her, sondern betrachtet die ganze Aneinanderreihung der Functionen nur als eine, durch die Bedingtheit unserer Verstandeserkenntnifs nothwendig gewordene, Anordnung (demonstrative Methode). — Zu einer richtigen Methode der Physiogie bedarf es also zuerst der Feststellung ihres höchsten Prinzips, des Lebens selbst, und, bei der Frage nach den Bedingungen der Manifestation einer jeden einzelnen Lebensfunction, in richtiger Vereinigung: 1) der *Construction* ihres innern Grundes, welcher überall nur Einer, nämlich das Leben selbst, ist 2) der *Demonstration* der besondern Art und Weise, wie sich das Leben nothwendig gerade unter der Form dieser Function gestaltet 3) der *Reflexion* über die Bedingun-

gen der Aeufserung der Function oder über ihre Verhältnisse zu andern Functionen *).

Vergl. *Siebenbergen* Ideen zu einer Methodik der Medicin. Münster 1807.

§. 10.

Vorbereitungs- und Hülfswissenschaften.

Zur richtigen Einsicht in die philosophische Darstellung der Physiologie nach dieser Methode, so wie zur richtigen Beurtheilung, Bestimmung und Anwendung gewisser Prinzipien, deren doch jeder Physiolog einige, für ihn allgemein gültige, aufstellte, der Begriffe von Kräften, Vermögen, des Verhältnisses der Vorgänge des natürlichen und geistigen Lebens u. s. w. vorzüglich aber zur richtigen Ansicht der im gesammten Universum waltenden Thätigkeiten und Naturgesetze, gehört als Vorbereitung und Hülfswissen die Kenntnifs der neuesten Fortschritte in der *Philosophie*, besonders der gesamten *Naturphilosophie.* — Da es aber zur Vervollkommnung der Physiologie und ihrer gehörigen Darstellung durch Construction, Demonstration der Functionen und Reflexion über dieselben (§. 8), an der (physiologischen) Betrachtungsweise des Organismus durch die Vernunftbeschauung nicht genügt, sondern auch der anatomischen Betrachtungsweise, durch den Sinn, bedarf, welcher das Besondere und Einzelne als Einzelnes für sich auffafst, so ergiebt sich auch die Nothwendigkeit der *allgemeinen und spe-*

*) „Nur die Erkenntnifs ist vollkommen und vollendet, „welche der Ahnung entsprungen, durch Nachdenken „und Erfahren, sich durch die Vernunft empor zu bilden „vermag; und nur die ist lebendig, welche allseitig und „gleichzeitig die Erkenntnifs der Reflexion in sich aufnimmt.“ *Troxler*, Biosophie S. 3.

*ciellen Anatomie* und ihrer Vereinigung mit der Physiologie, entsprechend der Identität von Sein und Thätigkeit in ihrem Objecte, dem Organismus. — Die übrigen Vorbereitungs- und Hülfswissenschaften resultiren aus dem Grundsatze, dafs die im (lebenden) Universum allgemein herrschenden cosmischen Beziehungen und Gesetze auch im lebenden Menschen (nur mehr centrirt und in der Einheit) vorwalten und ausgedrückt sind, und dafs die Idee der Realisirung des Lebens im Menschen hauptsächlich durch Vergleichung jener allgemeinern Verhältnisse und durch Reflexion von einer grofsen Reihe von Objecten zu Stande kommt, an deren jedem das Bild des Lebens auf eine andere Weise entsteht. In dieser Hinsicht bedürfen wir insonderheit der *Zoologie*, *der vergleichenden Anatomie und Physiologie der Thiere*, von denen eine jede Gattung als Repräsentant einer Function gelten kann, (z. B. die Vögel für die Function der Respiration, die höhern Säugthiere für die der Sensibilität, manche Amphibien für die der Digestion u. s. w), in denen sogar manche Organe und Apparate von Organen mehr und deutlicher entwickelt sind als im Menschen, (s. z. E. weiter unten bei den Nebennieren), so dafs ihre Untersuchung der Physiologie des Menschen die mannigfaltigste Aufklärung gewährt, wenn man dabei nicht vergifst, dafs der Mensch gleichsam an der Gränze der Geisterwelt steht, sein Leben also die Einheit des natürlichen und geistigen Lebens ausdrückt. — Sodann aber bedürfen wir auch höchstnöthig der *Chemie*, deren Aufklärungen über die Be-

standtheile des todten Organischen auch auf die Differenz und Beschaffenheit der Lebensprozesse schliefsen lassen, der *Physik*, insonderheit der Lehre von der Electricität, vom Galvanismus, der Wärme, den Gasarten u. s. w.; und der *mathematischen Physik*, die ungeachtet der neuern Einschränkungen der Jatromechanik doch bei einigen Gegenständen vollkommene Anwendung findet, z. E. die Lehre vom Hebel.

§. 11.

Literatur dieser Hülfswissenschaften.

Zum Studium der Naturphilosophie dienen: F. W. J. *Schelling's* Ideen zu einer Philosophie der Natur, als Einleitung zum Studium des Systems dieser Wissenschaft. Zweite verb. Ausgabe, Landshut 1803. *Dessen* erster Entwurf eines Systems der Naturphilosophie. Jena 1799. *Dessen* Zeitschrift für speculative Physik, 4 Bände, jedes zu drei Heften. Jena 1800 — 1804. *Wagner*, von der Natur der Dinge Leipzig 1803. H. *Steffens* Beiträge zur innern Naturgeschichte der Erde, 2 Theile, Freiberg 1804. — vorzüglich aber: F. W. J. *Schelling's* und *Marcus* Jahrbücher der Medicin als Wissenschaft. 2 Bände, 1805 — 1808. F. W. J. *Schelling*, über das Verhältnifs des Realen und Idealen in der Natur. Hamburg 1806. Karl Eberh. *Schelling*, über das Leben und seine Erscheinungen. Landshut 1806. H. *Steffens* Grundzüge der philosophisenen Naturwissenschaft. Berlin 1805. —

Für die allgemeine Anatomie ist classisch: Xav. *Bichat's* allgemeine Anatomie, angewandt auf die Physiologie und Arzneiwissenschaft, aus d. Französ.

mit Anmerk. von C. H. *Pfaff*, in vier Abtheilungen. Leipzig 1802 — 1803. —

Zur speciellen Anatomie sind empfehlenswerth: Fr. *Hildebrand's* Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Dritte Ausgabe. Vier Bände. Braunschw. 1803. *Sömmering* de corporis humani fabrica. Edit. auct. et emend. Tom. I — VI. Francof. 1798. auch deutsch übersetzt; A. *Boyer* Traité complet d'Anatomie, 4. Voll. Paris 1800. Ad. Fr. *Hempel's* Anfangsgründe der Anatomie, Göttingen 1801. John *Bell's* Zergliederung des menschlichen Körpers; nach dem Engl. durchaus umgearbeitet von J. C. A. *Heinroth* und J. E. *Rosenmüller*. Zwei Theile, mit Kupf. Leipz. 1806 und 1807. Anatomische Kupfertafeln des B. *Eustachius*, nebst derselben Erläuterung, verfertigt unter der Aufsicht von *Bonn*, aus dem Holl. von J. C. *Kraufs*, Amsterd. 1800. *Alb* ab *Haller* iconum anatomicarum fasciculi Octo. Götting. 1746 — 1750. Fol. J. C. A. *Mayer's* Beschreibung des ganzen menschlichen Körpers. 8 Bände, Berl. 1783 — 1794. *Dessen* anatomische Kupfertafeln, 1 — 6. Heft, 1783 — 1794. Tabulae anatomicae, quas ad illustrandam c. h. fabricam curavit Just. Chr. *Loder*, Fasc. I—XVIII. Vinar. 1795—1803. Icones anatomicae, quotquot sunt celebriores ex optimis neotericorum operibus summa diligentia depromtae et collectae. Icones selegerunt et nonnullas ex cadaveribus ad vivum delineatas addere curarunt Leop. Marc. Antonius et Florianus *Caldani*. Venet. 1801. 1804. Fol.

Zur vergleichenden Anatomie und Physiologie sind die neuesten Hauptwerke: *Harwood* System einer

ver-

vergleichenden Anatomie und Physiologie. Aus dem Engl. mit Anm. von *Wiedemann.* Berl. 1799. Leçons d'Anatomie comparée de G. *Cuvier*, recueillies et publiées sous ses yeux par *Dumeril.* Tom. 1. 2. Paris 1802. par G. L. *Duvernoy.* Paris 1805, Tom. 3 — 5, übersetzt von *Froriep.* Leipz. 1808. — C. *Dümeril's* analytische Zoologie. Aus dem Französ. mit Zusätzen von L. F. *Froriep*, Weimar 1806, und Joh. Fr. *Blumenbach's* Handbuch der vergleichenden Anatomie. Götting. 1805.

Ueber Chemie, besonders die animalische Chemie, vergleiche man: Philosophie chimique ou vérités fondamentales de la Chimie moderne, disposées dans un nouvel ordre par A. F. *Fourcroy.* Seconde Edition. A Paris, l'An III. de la republique, 8. 174 S. übersetzt von *Gehlen.* Leipz. 1796, wovon der 10 — 12 Abschnitt physiologisch ist. *Dessen* System der theoret. und pract. Chemie, übersetzt von *Eschenbach.* Leipz. 1801. Fol. und von *Heidmann.* Wien 1801. 4. *Tromsdorf's* systemat. Handbuch der gesammten Chemie, 3 Bände, Erfurt 1801, wovon der dritte die animale Chemie enthält. Ideen zu einer Zoochemie, systematisch dargestellt von C. M. *Juch*, mit Zusätzen von *Tromsdorf.* Erf. 1800. *Hildebrand's* Encyclopädie der gesammten Chemie, vorzüglich das sechste Heft. Erlangen 1802. History of the progress and present state of animal chemistry by W. B. *Johnson*, 3 Voll. Lond. 1803. — Ueber das Verhältnifs der Physiologie zur Mathematik, allgemeinen Physik, Chemie, Anatomie, Naturgeschichte u. s. w. Vergl. *Dümas* Physiologie, S. 238 — 299.

§. 12.

Handbücher und allgemeine Werke über Physiologie.

Folgendes sind die allgemeinen Werke über Physiologie, in denen man die Kenntnisse des jedesmaligen Zeitalters ihrer Verfasser *) zusammengestellt findet.

Claud. *Galeni* de usu partium libri XVII. In der Chartierschen Folio-Ausgabe von 1679 im vierten Bande.

Jo. *Böhn* circulus anatomico-physiologicus s. oeconomia corporis animalis. Lips. 1680. 4. 1710. 4. (Sehr gute Entwickelung des mechanischen Systems der Physiologie).

Jo. Godofr. de *Berger* Physiologia s. de natura humana. Viteb. 1702. Lips. 1708. 4. (Eben so). —

Geo. Ern. *Stahl* Theoria medica vera. Hal. 1708. 4.

Fr. *Hoffmann* Medicina rationalis systematica. Tom. I. quo philosophia c. h. vivi et sani ex solidis mechanicis et chemicis principiis traditur. Hal. 1718. 4.

Herm. *Boerhaave* institutiones medicae. Lugd. Bat. 1718.

Alb. *Halleri* Commentarii ad praelectiones Herm. Boerhavii in institutiones. Götting 1739—44. VI. Vol. 8.

Geo. Erh. *Hambergeri* Physiologia medica seu de actionibus corporis humani sani doctrina principiis physicis a se editis, itemque mathematicis atque anatomicis superstructa. Jena 1751. 4. (ganz nach mechanischen Grundsätzen).

Alb. de *Haller* primae lineae physiologiae. Götting. 1747. 8. (für seine Zeiten ein Meisterwerk, nach dem sich die meisten Lehrbücher der Physiologie modelten)

*) Ueber deren Grundsätze vergleiche man §. 13. und §. 15.

— Editio auctior ed. Henr. Aug. *Wrisberg*, 1780. 8. Deutsch übersetzt von S. Th. *Sömmering*, herausgegeben von Ph. Fr. *Meckel*. Berl. 1788. 8. Neu umgearbeitete Ausgabe von Heinr. Maria von *Leveling*, 2 Bde. Erlang. 1794. 1795. 8.

Alb. v. *Haller* elementa physiologiae corporis humani. Tomi VIII. Lausanne 1757 — 1766. 4. Editio secunda aucta sub tit.: de partium corporis hum. fabrica et functionibus Vol. I — VIII. Bern 1777.

Chr. Gottl. *Ludwig* institt. physiologiae. Lips. 1752. 8.

Fr. Bernard *Albini* de natura hominis libellus. L. B. 1775. 8.

L. M. A. *Caldani* Institutiones Physiologia. Editio novissima. Lips. 1785.

Jo. Fr. *Blumenbach* institutiones physiologicae. Götting. 1787. 8. Ed. II. 1798. 8.

E. *Platners* neue Anthropologie für Aerzte und Weltweise, 2 Bde. Leipz. 1791.

*Dess.* Quaestionum physiologicarum libri duo. Lips. 1794. 8.

Fr. *Hildebrandt's* Lehrbuch der Physiologie. Zweite verbesserte Aufl. Erlangen 1799.

Georg *Prochaska* Lehrsätze aus der Physiologie des Menschen, 2 Bde. Wien 1797. 8.

Physiologie philosophisch bearbeitet von Carl Christian Erhard *Schmidt*. Drei Bände. Jena 1798 — 1800. (nach kantischen Prinzipien in formeller und nach denen einer chemischen Physiologie in materieller Hinsicht).

C. H. *Pfaff* Grundrifs einer allgemeinen Physiologie und Pathologie des menschlichen Körpers. Erster Band. Kopenh. 1801. nach den Grundsätzen der Erregungstheorie und den Aufklärungen der neuern Chemie.

H F *Autenrieth*, Handbuch der empirischen menschlichen Physiologie. Erster bis dritter Theil. Tübingen 1801. (Höchst reichhaltig an gesammelten, vorzüglich chemisch-physiologischen, Materialien und Ideen.)

G. A. *Treviranus* Biologie oder Philosophie der lebenden Natur für Aerzte und Naturforscher. Drei Bände. Göttingen 1802.

Principes de Physiologie, ou introduction à la science experimentale, philosophique et medicale de l'homme vivant par Charles Louis *Dumas*, seconde edition revue, corrigée et reduite à la partie elementaire de la science Tom. 1 — 4. Paris 1806. 1807. 8. Uebersetzt u. d. T.: Anfangsgründe der Physiologie oder Einleitung in eine auf Erfahrung gegründete, philosophische und med. Kenntnifs des lebenden Menschen von C. C. *Dumas*, aus dem Französischen von L. A. *Kraus* und C. J. *Pickhardt*, 4 Bde. Götting. 1807. 1808.

P. J. *Barthez* nouveaux elemens de la science de l'homme. Seconde edition revue et considerablement augmentée. Paris 1806. 8.

A. *Richerand* nouveaux elemens de Physiologie. Seconde Edition II. Voll. Paris 1807.

J. C. *Foderé* Essai de Physiologie positive appliquée

specialement à la Medicine pratique. III. Voll. Avignon et Paris 1806. (vorzüglich in chemischer Hinsicht reichhaltig).

Jos. *Dömling's* Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Erstes Bändchen: Generelle Physiologie. Phänomene der Sensibilität und Aeufserungen der Irritabilität. Götting. 1802. Zweites Bändchen: Specielle Physiologie. Wirkungen der Reproductionskraft. Göttingen 1803.

Aug. *Winkelmann's* Einleitung in die dynamische Physiologie. Götting. 1803. (entwickelt die Natur und die Gestaltungen des Lebens aus dem Conflict einer positiven und negativen Kraft). —

J. *Görres* Exposition der Physiologie. Koblenz 1805. kommt erst nach einer, die Hälfte des Werks einnehmenden, Einleitung über das allgemeine Kosmische zum Organischen).

J. *Döllinger's* Grundrifs der Naturlehre des menschlichen Organismus. Bamberg und Würzburg 1805

*Oken* Abrifs des Systems der Biologie. Götting. 1805.

Aug. Ed. *Kefsler's* Grundzüge zu einem System der Physiologie des Organismus. Jena u. Leipz. 1807. (Da der Verf. während der Ausarbeitung dieses Werks starb, so fehlen demselben die letztern Abschnitte). —

J. C. A. *Heinroth* Grundzüge der Naturlehre des menschlichen Organismus. Leipz. 1807. (enthält nur den allgemeinen Theil der Physiologie).

Ph. Fr. *Walther* Physiologie des Menschen, mit durchgängiger Rücksicht auf die comparative Physiologie der Thiere. Erster Bd. Landsh. 1807. Zweiter Bd. 1808.

Aufser diesen Lehrbüchern umfassen die, in der (§. 15) folgenden Geschichte der Meinungen über die Grundursachen des Lebens angeführten, zahlreichen Schriften von der Lebenskraft die wichtigsten Gegenstände der Physiologie, so wie in reichhaltigen naturphilosophischen Untersuchungen die Schriften *Troxlers* (Ideen zur Grundlage der Nosologie und Therapie. Jena 1803. Grundrifs der Theorie der Medicin. Wien 1806. Ueber das Leben und sein Problem. Göttingen 1807. Elemente der Biosophie. Leipz. 1808).

Eine höchst schätzbare Sammlung physiologischer Untersuchungen und Abhandlungen enthält *Reils* Archiv für die Physiologie, 1—7 Bd. Halle 1796—1808.

§. 13.

Geschichte der Physiologie.

Das Studium des Menschen ist so alt, wie der Mensch selbst. Schon die ältesten Weisen machten es zur allgemeinsten Pflicht. Beobachtungen über den Bau der Organe und die Betrachtung der Wirkungen und Erscheinungen des Lebens waren die ersten Quellen desselben. Die Kenntnisse der frühern Epochen enthielten aber nur zerstreute Materialien, ein Gemenge zu dreist aufgestellter Sätze und monströser Irrthümer, ausgemachter Thatsachen und grundloser Hypothesen. Selbst die Kenntnisse des *Hippocrates* von der Organisation waren höchst unvollkommen, wie z. E. seine Herleitung des Lebens aus der Wärme, sein unvollständiger Begriff vom Kreislauf, als einem unbestimmten Wogen des Blutes, seine Versetzung des Ursprungs der Venen an die Leber, u. s. w. Nach

*Hippocrates* war die Lehre vom Menschen lange ausschliefsliches Eigenthum der Philosophen. Mit der ihm eigenthümlichen Kraft, Feierlichkeit und Begeisterung behandelte sie *Plato* nach seiner speculativen Methode, mit Rücksicht auf die Verhältnisse des Universums, auf den Ausdruck der gesammten Natur in dem Körper und Leben des Menschen. Weniger speculativ, aber fruchtbarer für die Kenntnifs einzelner Gegenstände der Physiologie des Menschen, waren die Bemühungen des *Aristoteles*, der anstatt den Menschen allein zu studiren, ihn beständig mit ähnlichen Gegenständen zusammenhielt, und sich alle Verhältnisse aufzufassen bemühte, welche die Organe des menschlichen Körpers unter sich oder mit denselben Theilen bei andern Thieren unterhalten. Wenig gewann die Physiologie durch die verborgenen Qualitäten der Peripatetiker, und durch den Eifer anderer griechischer Philosophen die organischen Erscheinungen aus atomistischen oder dynamischen Prinzipien zu erklären, — mehr durch die anatomischen Entdeckungen des *Herophilus* und *Erasistratus*, welche insonderheit das Dasein und Wirken des Nervensystems einigermafsen aufklärten. — *Galen* sah und zeigte die Wichtigkeit der Physiologie für die Medicin, er wufste sich bessere anatomische Kenntnisse zu verschaffen als seine Vorgänger, unterrichtete sich durch eigene Untersuchungen über die gegenseitige Lage der Knochen und Muskeln zum Behuf ihrer Mechanik, über die Organisation des Magens, der Gedärme, des Herzens der Lungen, des Gehirns, des Kopfes, der Sinnesorgane, der

Geschlechtstheile, der Nerven, Arterien und Venen (s. das Buch de usu partium), und erwies durch Experimente die Existenz des Blutes und nicht des Pneuma's in den Arterien, das eigenthümliche Contractionsvermögen der letztern, den Einflufs des Nervensystems auf das Empfindungs- und Bewegungsvermögen, die Ernährung aus dem Chylus, den Fortgang der Galle, die Aufnahme eines Princips aus der Luft in den Lungen, und die des männlichen Samens in die Gebärmutter zum Behuf der Conception (s. das Buch: de administrat. anat.) — Zugleich unternahm er es im Vertrauen auf seine ausgebreitete Gelehrsamkeit, einen in sich selbst zusammenhängenden, möglichst allseitigen und erschöpfenden Dogmatismus zu begründen, liefs sich aber zu einem Syncretismus der ältern Humorallehre, der Subtilitäten der peripatetischen Philosophie und mancher eignen höchstwillkührlichen Annahme verleiten. Seine Eintheilung der Functionen in vitales, animales und naturales nach den von ihm angenommenen drei Hauptkräften thierischer Körper, hat sich bis auf die neuesten Zeiten erhalten und noch kürzlich Vertheidiger gefunden *). — Das Mittelalter, die Zeit des Verfalls aller Wissenschaften, lieferte keinen Beitrag zu dem, was die Alten hinterlassen hatten. Die Araber hatten nur das Verdienst der Aufbewahrung des von den Griechen Ueberlieferten, und bei

---

*) *Roose* physiologische Untersuchungen. Braunschw. 1796, S. 13. flg. *Bernhardi* Versuch einer Vertheidigung der ältern Eintheilung der Functionen des menschlichen Körpers, Erf. 1804.

den Christen unterdrückten religiöse Vorurtheile das anatomische und physiologische Forschen. Auch vermochten selbst die im 15, und 16. Jahrhunderte aus der Anwendung neuer aber unvollkommener chemischer Entdeckungen und Begriffe auf die Physiologie hervorgehenden theils nützlichen Verbesserungen, theils aber auch unverständlichen Träumereien der *Paracelsisten* und *Helmontisten* weniger für die Ausbildung des Studiums, als die grofsen Bereicherungen der Anatomie und der Experimentalphysiologie durch schätzbare Forscher des 16. und 17. Jahrhunderts. Ein funfzigjähriges Wirken eines *Vesalius*, *Ingrassias*, *Columbus*, *Botalli*, *Fallopius*, *Eustachius*, *Varoli*, *Rondelet*, *Joubert*, *Bauhin* und *Dülaurens* brachte die Wissenschaft weiter als sie in vielen Jahrhunderten zuvor gekommen war. *Casserius* untersuchte die Sinnesorgane, *Riolan* das Knochengebäude, *Aselli* entdeckte die Milchgefäfse, *Pecqûet* den Milchsaftbehälter, Th. *Bartholin*, Olaus *Rudbeck* u. a. die lymphatischen Gefäfse, Gerh. *Blas*, cultivirte zuerst die vergleichende Anatomie, *Nuck*, *Wharton* und *Stenson* untersuchten den Bau der Drüsen, *Glisson* und *Malpighi* die innere Textur der Theile, vorzüglich der Eingeweide, *Willis* und *Vieussens* das Gehirn und die Nerven, Regner de *Graaf* die Zeugungsorgane u. s. w. Das vorzüglichste Verdienst aber erwarb sich um die Ausbildung der Anatomie und Physiologie Will. *Harvey* durch seine Entdeckung des Kreislaufs (1628) aus welcher eine Menge bis dahin unerkannter physiologischer Wahrheiten hervorgiengen. Nicht geringen Einflufs auf die bessere

Physiologie hatten auch Joh. *Argentier's*, *Joubert's* und *Rondelet's* Berichtigungen der galenischen Lehrmeinungen und die Fortschritte einer rationellen Physik, die vorzüglich durch *Galilei*, Rob. *Boyle*, *Descartes*, *Baco von Verulam* und *Newton* befördert wurden, und aus denen man deutlich das Willkührliche und Eingeschränkte der bisherigen Anwendung der Chemie auf die Physiologie einsahe. Ueberhaupt gieng es im siebzehnten Jahrhundert und im Anfange des achtzehnten mit der mechanischen Erklärung der physiologischen Phänomene besser von statten, als mit der chemischen, weil das anatomische Studium des organischen Baues gröſsere Fortschritte machte, als die chemische Analyse der thierischen Bestandtheile. Nur giengen die zahlreichen Anhänger und Bearbeiter der Harvey'schen Circulations-Theorie (die mathematischen und mechanischen Physiologen) in ihrem Eifer zu weit, indem sie alle Thätigkeit im Organismus, und das Leben selbst, allein aus dem Blutumlauf herzuleiten suchten und, ohne darauf zu achten, daſs er bei vielen lebenden Thieren gar nicht statt findet, jede Lebenserscheinung blos nach seinen Gesetzen erklärten. *Boerhaave's*, gröſstentheils mechanisches, System, machte zu seiner Zeit das glänzendste Glück und wurde durch die Schüler seines Urhebers, vorzüglich durch *Haller*, mit Allem versehen, wodurch Gelehrsamkeit und Genie blendende Theorien zu Ueberredungs- und Verführungsmitteln machen können. — Gleichzeitig huldigte man auf mehreren deutschen und englischen Universitäten den, gröſstentheils mechanischen Ideen eines Fr. *Hoffmann*, auf

andern hingegen, vorzüglich den französischen, *Stahls* hyperphysischen Prinzipien. Mehr aber, als hiedurch gewann die Lehre vom Menschen im achtzehnten Jahrhundert durch die vorzüglichen anatomischen Entdeckungen und Werke eines *Valsalva*, *Morgagni*, *Douglas*, *Winslow*, *Albinus*, *Wintringham*, *Weitbrecht*, *Ferrein*, *Haller*, *Bertin*, *Bordeu*, *Meckel*, *Zinn*, *Daubenton*, *Mascagni*, *Camper*, *Monro*, *Fontana*, Will. und John *Hunter*, *Cotunni*, *Walter*, *Scarpa*, *Sömmering*, *Desault*, *Bichat*, *Vicq*-d'*Azyr*, *Cüvier* u. a. Die Entdeckungen dieser Männer bereicherten die Anatomie und Zootomie, und die wissenschaftliche Methodologie, welche sie in der Anatomie geltend machten, setzte sie in den Stand, eine Menge im siebzehnten Jahrhundert liegen gebliebener Arbeiten zu ihrem Nuzzen zu verwenden. Vorzüglich war es *Haller*, der mit erschöpfender Gelehrsamkeit und umfassender Sachkenntnifs die für die Physiologie richtigen vielen zerstreuten Materialien vollständig und geschickt sammelte, und Erfahrungen, Beobachtungen und Thatsachen an die Stelle leerer Raisonnements und blofser Hypothesen zu setzen strebte. Nach *Haller* wurde theils die anatomische Untersuchung des menschlichen Körpers, vorzüglich des lymphatischen und Nervensystems, zu einem hohen Grade der Vollkommenheit gebracht, theils die, durch ihn hauptsächlich in Anregung gebrachte, Theorie der Lebenskraft in sehr verschiedenen Ansichten vorgetragen und ventilirt, bis sie endlich im Brownianismus das Extrem ihrer consequenten Einseitigkeit erreichte, theils, auf Veranlas-

sung der neuern Chemie eines *Lavoisier* und durch die scharfsinnigen Bemühungen eines *Fourcroy* und anderer französischer Chemiker, die animalische Chemie neu begründet, theils endlich, durch das Fortschreiten der Philosophie zu höhern umfassendern Standpunkten, auch für die Physiologie des Menschen als den wichtigsten Theil der gesammten Naturphilosophie ein neuer Geist und Schwung in die Untersuchungen über das Leben und seine Aeusserungen eingeführt, eine gründliche Kritik aller unsicheren Prinzipien, und eine richtigere Beurtheilung des Einzelnen in der Natur aus dem Ganzen veranlaſst. Denn nachdem um die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts alle Philosophie der Vorzeit, theils in dem Dogmatismus von *Loke*, theils in dem Scepticismus von *Hume* zerfallen und erloschen, Eclecticismus hingegen und sogenannte Popular Philosophie allgemein herrschend war, entstand sie von Neuem in dem *Kant*'schen Kriticismus, eigentlich mehr Propädeutik als Philosophie, schwebte aber noch stets zwischen Glauben und Zweifel, zwischen Scepticismus im theoretischen, und Dogmatismus im praktischen Theile seiner Lehre. Da aber Glauben und Zweifeln nur die in sich unterschiedenen (positiven und negativen) Elemente des *Denkens* sind, mittelst deren Entgegensetzung und Wechselwirkung das *Ahnen* sich in das *Wissen* erhebt, so nahm nun die Philosophie ganz die entschiedene Richtung nach dem Wissen und der Wissenschaft. Insonderheit erhob *Fichte* (in seiner Wissenschaftslehre) die Philosophie über die Region des Glaubens und Zweifelns, indem

er das Denken in einer höhern Potenz der Subjectivität auffaſste, und in seiner Ichheit die Einheit von Subject und Object auf eine Weise geltend machte, daſs sie ihre Ueberzeugung in sich selbst fand. — Endlich erhielt die neuere Philosophie ihre höchste Potenzirung, die Steigerung des Wissens zur Absolutheit durch F. W. I. *Schelling's* Beweis, daſs der Ichheit von *Fichte* noch immer ein Nichtich als Fremdes entgegenstehe, durch seine Vernichtung der letzten Trennung im Wissen, und durch das Aufstellen der absoluten Identität von Subjectivem und Objectivem, des Denkens und Seyns, der Form und des Wesens, der Idealität und Realität, als *Vernunft.* *) Bei weiterer Untersuchung aber erschien auch in diesem Principe das Absolute nicht erreicht, denn man erkannte zwar, daſs in der Vernunft alles ist, leugnete aber, daſs ausser der Vernunft nichts sey, zeigte, daſs Vernunft und Natur noch Gegensätze sind, wie Erkennen und Existiren, daſs man also das Absolute an sich als etwas sowohl über das Absolute der Vernunft, als über das Absolute der Natur erhabenes anerkennen müsse. **) Dies Etwas bezeichnete *Eschenmayer* als Gott, *Fichte,*

*) „Auſser der Vernunft ist nichts, und in der Vernunft ist alles.“ *Schelling's* Zeitschr. für speculative Physik, 2 Bd. 2 Heft.

**) *Jacobi* über den Glauben oder Idealismus und Realismus, ein Gespräch. 1807. Dessen Briefe über die Lehre des Spinoza 1789 *Eschenmayer* die Philosophie in ihrem Uebergange zur Nichtphilosophie. Erlangen 1803. *Fichte's* Anweisung zum seeligen Leben. Berlin 1806. *Troxler's* Elemente der Biosophie. Leipzig 1808.

*Troxler* u. a. als das Leben, welches in der Vernunft angeschaut und in der Natur dargestellt *sey*, das Principium cognoscendi et essendi, das Absolute der Erscheinung und der Existenz, des Scheinens und *Seyns*, folglich auch des Idealismus und des Realismus. Nur in diesem höchsten Prinzipe des *Wissens* und *Seyns*, dem wahrhaft Absoluten, dem οντος ὤν der Griechen, nicht in der Vernunft und nicht in der Natur an sich, liege das eigentliche Ursachliche, das sich in der Welt als Phänomen und Product offenbare. Auf die Physiologie hatte dies Fortschreiten der Philosophie wesentlichen Einfluſs. Denn *Kant* lehrte die bessere Art des Naturforschens, stellte gewisse aus der Grundeinrichtung des Geistes entspringende regulative Maximen für alle und jede Untersuchungen in der gesamten Physik auf, verbannte den tödtenden Einfluſs aller hyperphysischen und teleologischen Prinzipien auf die Physik, zeigte das Unbefriedigende des atomistischen Weges zur Naturkenntniſs, die Nothwendigkeit dynamischer Prinzipien, und stellte zuerst den wahren Begriff einer organischen Natur auf. *Fichte* versuchte es die menschliche Organisation und alle Erfordernisse des Lebens als Bedingungen des Bewuſstseins rein a priori zu demonstriren und die von *Schelling* u. a. dem Geiste vindicirte Naturphilosophie suchte die Idee des Geistes von dem Leben und seinen Gestaltungen zu entwickeln.

Ueberhaupt aber resultirten aus dieser neuen idealistischen Betrachtung der Natur und ihrer Bearbeitung durch kenntniſsreiche Männer, die originellsten und

überraschendsten (in gegenwärtiger Schrift möglichst benutzten) Ansichten des Ganzen der Natur, ihrer Producte und Erscheinungen, vorzüglich aber der, (freilich noch nicht allseitig und vollständig durchgeführte und angewandte Parallelismus der gesammten Natur mit dem Menschen, d. h. der Grundsatz, dafs der Mensch in seinen Organen nur Ebenbild der Natur sey, und alle Functionen dieser sich in jenem wieder finden müssen — Aufserdem hat in neuerer Zeit die richtige Beurtheilung der Lebensäufserungen im menschlichen Organismus ausnehmend gewonnen durch die Bemühungen eines *Büffon*, *Daubenton*, *Viq d'Azyr*, *Hunter*, *Cüvier*, *Blumenbach*, v. *Humboldt* u. v. a. in der Zootomie und vergleichenden Anatomie, durch die Versuche eines *Hewson* über die Lymphgefäfse und das Blut, eines John *Hunter* über die Nervensympathie, die Thätigkeit der Gefäfsfasern und des Bluts, eines *Spallanzani* über die Entwicklung der mikroscopischen Thiere, die Erzeugung, den Blutumlauf, und die Verdauung, eines *Fontana* über die Ursachen der Muskelcontraction, und die Einwirkung vieler thierischen und vegetabilischen Substanzen auf Nervensystem und Blut, eines *Schreger* über die Absorption u. s. w.; ferner durch *Galvani's* Entdeckung der nach ihm benannten Erscheinungen und von *Humboldt's*, *Volta's*, *Ritters* u. a. Untersuchungen darüber, durch die erregte Aufmerksamkeit auf die Erscheinungen des thierischen Magnetismus, durch *Priestleys*, *Beddoes*, *Girtanners*, *Goodwyns*, *Davy's*, *Berlinghieri's* u. a. Aufklärungen in der pneumatischen Chemie und des Respira-

rationsprocesses, durch die, von *Bordeu* und *Grimaud* vorbereitete, aber durch *Bichat's* Fleifs und Scharfsinn erreichte, Vervollkommung der allgemeinen Anatomie oder Untersuchung der den Menschenkörper constituirenden Gewebe, und durch viele andere Fortschritte des physiologischen Wissens im Einzelnen, welche man in mehrern neuern Lehrbüchern vereinigt darzustellen sich bemühte. In diesen folgt man in Frankreich noch immer derjenigen Idee einer Physiologie, welche *Haller* in seinem Lehrbuche (lange Zeit dem einzigen in allen Ländern) aufgestellt hatte, und behandelte sie als feine Anatomie, deren physikalische und chemikalische Phänomene mit Ordnung und Geschmack erzählt werden (Vergl. die neuesten Lehrbücher von *Dümas*, *Barthez*, *Richerand* und *Foderé*.) In Deutschland hingegen wichen schon *Prochaska* und *Authenrieth's* sachreiches Werk, von *Hallers* Art die Physiologie zu behandeln, ab. *Dömling* suchte *Schelling's* Ideen mit *Prochaska's* Sätzen zu amalgamiren, und eröffnete die Reihe der deutschen naturphilosophischen Physiologien; *Döllinger* trug die Physiologie wissenschaftlicher, wiewohl nicht so ausführlich als *Autenrieth*, vor, *Görres* und *Oken* begannen mit einer ganz abweichenden, auf Ergründung des Parallelismus der Natur mit dem Thiere abzweckenden, Behandlung derselben, *Keſsler* entwickelte deutlich die neuern Prinzipien der Naturphilosophie und *Walther* benutzte alle neuere Untersuchungen, nahm das Gute davon in seiner Schrift auf, umfaſste *Autenrieths* Materialien mit *Döllinger's* allgemeinster Anordnung und mit *Schelling's*

letzten

letzten Darstellungen seiner Ideen in den Jahrbüchern der Medicin) nebst einer gutgewählten Berücksichtigung des von französischen Physiologen vorgetragenen. — Ueberhaupt aber ist bei unpartheiischer Beurtheilung unseres Zeitalters nicht zu verkennen, daſs wir uns sowohl in Rücksicht des reichen Vorrathes vorhandener Materialien für Physiologie und ihre Hülfswissenschaften, als in Rücksicht des Bestrebens die gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen aufzuklären, sie in formeller und materieller Hinsicht zu prüfen und unter höhere Ansichten zu bringen, für die Wissenschaft bedeutenden Vortheil versprechen können; daſs man die thierische Natur gegenwärtig nicht etwa von einer oder der andern Seite, sondern in allen Beziehungen und nach allen denkbaren Prinzipien zu betrachten bemüht ist, daſs wir durch eine *neue Chemie* zur bessern Kenntniſs der Materie, so wie durch eine *neue Philosophie* zur richtigern zweckmäſsigern Ansicht des Lebens, seiner Erscheinungen und Verhältnisse im Universum sowohl als in den einzelnen Organismen gelangt sind, und daſs (ungeachtet mancher einzelnen Verirrungen in das Gebiet der leeren Speculation oder des rohen Empirismus) doch die Hauptendenz des Zeitalters dahin geht, Theorie und Erfahrung, nicht etwa durch bloſse Reflexion, sondern durch geistvolles Auffassen des Allgemeinen sowohl als des Einzelnen und Besondern in Uebereinstimmung und Harmonie zu bringen.

Vergl. über diesen §. *Haller's* Bibliotheca anatomica — *Sprengel's* Vers. einer pragmatis. Gesch. der Medicin, 5 Bände, — die Geschichte der Zoonomie in Carl

Chr. Erhard *Schmid's* Physiologie philosophisch bearbeitet, 1 Bd. Jena 1798. S. 255 — 362, — die kurze Geschichte unserer anatom. und physiol. Kenntnisse in *Dümas* Anfangsgründen der Physiol. übers. von *Kraus* und *Pickhard*, 1 Band. Götting. 1807, S. 110 — 200. — *Sprengel's* krit. Uebersicht des Zustandes der Arzneikunde in dem letzten Jahrzehend. Halle 1801. — *Augustin* die neuesten Entdeckungen und Erläuterungen aus der Arzneikunde, Jahrgang 1798 — 1802. — *Dessen* vollständige Uebersicht der Geschichte der Med. Berl. 1801. *Dessen* Geschichte des Galvanismus. Berl. 1803. — Wissenschaftliche Uebersicht der gesammten medicinisch - chirurgischen Literatur der Jahre 1803 — 1807 in den Supplementstücken zu *Hufeland's* Bibliothek der praktischen Heilkunde, und *Troxler's* Biosophie. Leipz. 1808. Die einzelnen Schriften der in diesem §. genannten Männer, werden im Folgenden bei denen Gegenständen vorkommen, über welche sie die vorzüglichste Belehrung gewähren.

## §. 14.

Eintheilung der Physiologie des Menschen

Die Physiologie des Menschen zerfällt in 1) einen *allgemeinen* Theil oder die Lehre von dem Leben und von der dem Menschen eigenthümlichen, materiellen und dynamischen Aeufserungen desselben überhaupt; 2) einen *besondern* Theil oder die Lehre von den einzelnen Lebensfunctionen, in welchen das Leben des Menschen besteht nnd welche wieder durch dieses bestehen.

*Anm.* Die Eintheilung der Physiologie in eine chemische *(Antropochemie)*, eine anatomische *(Organologie)* und eine eigentliche *(Dynamologie)*, von denen die erste die Stoffe des menschlichen Körpers, die zweite die Structur seiner festen Theile und die dritte seine Kraftäufserungen betrachten soll, ist falsch; denn Mischung, Structur und Thätigkeit des menschlichen Organismus sind sämtlich die, in sich identischen, sich gegenseitig durchdringenden Formen eines und desselben Lebens, in der Existenz und in der Erscheinung, im materiellen und dynamischen Ausdruck.

# Erster oder allgemeiner Theil der Physiologie des Menschen.

§. 15.

Geschichte der Meinungen über das Leben.

Die Frage: was Leben an sich sey, wie es in den einzelnen Geschöpfen entstehe und wirke? hat von den ältesten Zeiten her die Philosophen und Physiologen angelegentlich beschäftigt. Lange Zeit stellten die verschiedenen philosophischen und medicinischen Schulen eine jede ihre eignen Lebensprincipien auf; aber immer verschwanden diese vor der Fackel einer geläuterten Naturforschung als metaphysischer Dunst, bis man endlich einsehen lernte, daſs gerade das Leben das absolut Höchste in der Natur sey, von dem die Untersuchungen ausgehen müssen, welches kein Prinzip mehr über sich hat, dessen erster Ursprung und Anfang uns, ungeachtet aller aufgestellten Dogmen und Lebensprinzipe eben so unbekannt ist und bleiben wird, als er den ersten Menschen war, daſs es also höchster Zweck und Gegenstand der philosophischen und physiologischen Untersuchungen seyn müsse, die Erscheinungen und Entfaltungen dieses höchsten Princips in der ganzen Natur und in den einzelnen Orga-

nismen zu entwickeln, das Uebereinstimmende, den innern Zusammenhang dieser Erscheinungen nachzuweisen, die Verschiedenheit ihrer Gestaltungen und Modificationen zu erklären, also das Erkennbare von seinem höchsten Prinzip abzuleiten, anstatt das Unerforschliche durch kleinliche Theorien ergründen zu wollen. Dies die Geschichte der Meinungen und Grundsätze über das Leben in ihren Resultaten, folgendes die historische Nachweisung des Geschehenen.

Bei den frühesten Erklärungsversuchen des Lebens, die man mit Verabsäumung des empirischen Studiums blofs auf dem Wege der Speculation machte, suchte man den Grund seiner Erscheinungen entweder ganz in der Materie oder ganz aufser derselben. Aufser der Materie, indem man jedes organische Wesen durch Geister, Dämonen, Götter u. s. w. bewegen liefs, oder der Materie als rohem Stoffe ein actives immaterielles, in bestimmter Ordnung wirkendes Prinzip an die Seite setzte (*Pythagoras*); in der Materie, indem man die materielle Natur sowohl dynamisch, durch Freundschaft und Feindschaft der Elemente (*Empedocles*), als atomistisch, durch Zusammentreffen gleich oder ungleich beschaffener Grundkörperchen (*Anaxagoras*, später die neuere eleatische Schule, die Methodiker, *Cartesius*, le *Sage*, de *Lüc* und *Prevost* *), also aus mechanischen Gesetzen, erklärte. — *Hippokrates*

---

*) F. le *Sage* Chemie mechanique, de *Luc* sur l'Athmosphäre, *Prevost* de l'origine des forces magnetiques. Geneve 1788.

spricht von der Natur (αυτοκρατεια) als thätiger Grundkraft, ohne deren Wirkung keine Function im beseelten Körper zu Stande kommen würde, welche die Empfindung und das Leben vertheile, regiere und beherrsche, die er aber auch zuweilen durch das Wärmeprincip, Calidum innatum, bezeichnet, worunter überhaupt von den griechischen Aerzten und ihren Nachfolgern dasjenige dunkel verstanden ward, was Spätere Irritabilität, Reactionskraft nannten. — *Plato's* Pneuma d. h. thätiges Princip geistiger Beschaffenheit und die gedoppelte Modification desselben im Herzen und Gehirn, welche späterhin *Erasistratus* annahm, kommt mit dem Lebensgeiste einiger Neuern, z. B. *Platner's* und der Weltseele *Schellings* überein, und *Plato's* Satz, dafs die aus dem Göttlichen verstofsenen Ideen sich einen irdischen Leib zum einstweiligen Aufenthalt nach dem Muster des Urbildes bauten, war nur bildlicher Ausdruck des neuerlich von *Schelling* u. a. aufgestellten: das Leben sey aus und durch Gott und dieser das Leben selbst. Dabei aber bediente sich *Plato* auch atomistischer Erklärunggründe, z. E. aus dem Verhältnisse der physischen Elemente des Organismus, worin ihm die ältern Humorallehrer, in ihrer Lehre von den vier Kardinalsäften, nämlich Blut, Galle, Schleim und Wasser, folgten. — *Plato's* Schüler, die *Spiritualisten*, betrachteten den Körper als die Unterlage, auf welcher die ursprünglich in der Seele vorhandenen und verborgen liegenden Erscheinungen sich zeigen.

*Aristoteles* verdrängte die Corpuskularphilosophie, gab aber durch die willkührliche Erdichtung und Ver-

vielfältigung der Kräfte für einzelne Lebensäusserungen, den Anlaſs zu dem, von den Scholastikern getriebenen, Miſsbrauch der verborgenen Qualitäten (z. E. absondernder, aussondernder, bluterzeugender Kräfte) zur Erklärung jedweden Vorganges in lebenden Organismen.

Eben so miſsbrauchten die *Dogmatiker* die Begriffe des *Aristoteles* von den Kräften und der ältern Humorallehrer (der Pseudohippocraten, des Praxagoras u. s. w.) von den Elementen und Kardinalsäften, zu der willkührlichsten Anwendung auf die Medicin, wodurch sich die Empiriker bewogen fühlten aller Speculation zu entsagen.

Nachher stand wiederum sich entgegen: das System der *Pneumatiker*, welches das Princip der Thätigkeit (das Pneuma) und das der *Methodiker*, welche, der Korpuskularphilosophie huldigend, die Materie zur Basis der Philosophie machten.

*Galen* bildete, ohne deswegen die aus der Korpuskularphilosophie hergeleiteten Grundsätze der Methodiker gänzlich zu verwerfen, die Lehre des peripathetischen Systems von den Kräften des Körpers weiter aus, und verschmolz sie mit der Theorie vom Pneuma und von den Elementen, nebst den davon abhangenden ersten Qualitäten und der Mischung der Körper. Er nahm dreierlei Hauptkräfte thierischer Körper an, nämlich Lebenskräfte, thierische- oder Seelenkräfte und natürliche Kräfte, die sämmtlich der Materie wesentlich zukommen, und überall anders modifizirt andere Phänomene hervorbringen (als anziehende, an-

haltende, verändernde und austreibende Kraft), — betrachtete aber doch die gesunde oder kranke Aeuſserung jener Kräfte als die Resultate des verschiedenen Verhältnisses oder Miſsverhältnisses gewisser Stoffe. Von den vier Elementen des *Empedocles* (Luft, Wasser, Feuer und Erde) deren Eigenschaften als Elementarqualitäten schon in die Sinne fallen, und von ihrer Mischung (κρασις, temperies) lieſs er die mannigfaltigen sogenannten zweiten Qualitäten (die verschiedenen Arten des Geschmacks, Geruchs, der Härte und Weiche, der Nässe, Kälte, Wärme und Trockenheit) abhangen und mit diesen Qualitäten die vier Kardinalsäfte des Körpers harmoniren. Das Blut werde durch die ersten Qualitäten, und zwar durch Indifferenz der Elemente, gebildet, die übrigen Säfte aber durch das Hervorstechen eines Elementes, des Wassers im Schleim, des Feuers in der gelben und der Erde in der schwarzen Galle. Die verhältniſsmäſsige Mischung dieser Elemente, Qualitäten und Kardinalfeuchtigkeiten sey Gesundheit.

Die ersten guten Kritiker des *Galens*, ein Joh. *Argentier*, *Joubert* und *Rondelet*, drangen auf Simplificirung der Grundkräfte, leugneten die Existenz mehrerer und verschiedener Geister, denen man seit *Galen* die Verrichtungen des Körpers zugeschrieben hatte, nahmen überall ein und dasselbe Pneuma und einerlei Calidum innatum *) an, leiteten die zweiten

---

*) Unter dem *Calidum innatum* verstanden *Hippocrates*, *Plato* und *Aristoteles* ohngefähr das, was die Neuern durch Irritabilität bezeichneten. s. *Baldingers Progr.*

Qualitäten nicht von den Elementarqualitäten ab, und reducirten *Galens* ernährende und assimilirende Kraft auf eine Modification der bildenden. — In der Lehre der *Paracelsisten* traten Salz, Schwefel, Tartarus und Merkurius als Elemente im Makrokosmus und Mikrokosmus an die Stelle der Kardinalfeuchtigkeiten. Aufser diesen rohen chemischen Principien nahmen jene Afterphilosophen im thierischen Körper noch den Archäus (spiritus vitae) an, einen Dämon, der im Magen das Geschäft des Alchimisten verrichte, und dem man auch den Namen Natur beilegen könne. Dazu kamen noch andere höchst willkührliche und unerwiesene Voraussetzungen, betreffend die (falsch aufgefafste) Harmonie des Mikrokosmus mit dem Makrokosmus, die Korrespondenz der Organe des Körpers mit andern Dingen in der Natur nach äufsern Signaturen, und von der eigenmächtigen Wirkung der Dämonen und des Archäus, welche die gröfsten Irrthümer in die Untersuchungen des *Paracelsus* über die thierische Natur brachten. Eben dies gilt von Joh. Bapt. v. *Helmont*, der mit gänzlicher Vernachlässigung der Mischung und deren Veränderungen im Organismus, sein in allem Wechsel der Erscheinungen sich immer gleichförmig erhaltendes, in sechs verschiedenen Lebensdigestionen operirendes Princip, den Archäus, dem er noch eine substanziellere Natur zuschrieb, als

---

*vestigia irritabilitatis Hallerianae, in veterum monimentis exemplo calidi innati.* Gött. 1775. Die beste Darstellung der Meinungen der Alten über diesen Gegenstand gab Franz *Valleriola* in *Loc. med. commun.* Lugd. 1604. 8. lib. I. cap. 15.

*Paracelsus*, für den Grund des Lebens und aller Verrichtungen ansahe. — Franz *Glisson* war der erste, der nicht allein die Grundkräfte der Materie und die thierische Kraft, (seine substantia naturae energetica), welche er auch den flüssigen Theilen zuschrieb, aus dynamisch-chemischen Naturprinzipien zu erklären suchte, sondern auch durch Zergliederungen und Beobachtungen den Begriff und die Gesetze der Irritabilität der einfachen thierischen Faser und des Muskelfleisches bestimmte, und diese sorgfältig von der Sensilität, als einer Eigenschaft der Nerven, unterschied. Die übrigen Physiologen des siebzehnten Jahrhunderts aber waren theils rohe *Jatrochemiker*, d. h. sie wandten eine sehr beschränkte Chemie der todten Natur, ohne eigne chemische Analyse thierischer Stoffe geradezu auf die animalischen Erscheinungen an (wie z. E. Franz *Sylvius* *), *Tachenius*, *Willis*) oder *Jatromathematiker*, d. h. sie beurtheilten vermittelst eines einseitigen Gebrauchs der Mathematik in der Heilkunde den Organismus blofs nach seinen Eigenschaften als Flächen und Raumerfüllung, machten die Medizin zu einem Theile der angewandten Mathematik, folglich die Vergleichung der künstlichen Maschinen mit dem menschlichen Körper und die Berechnung seiner Functionen aus Gesetzen der Statik und Hydraulik zur Grundlage ihres Systems (z. E. *Mazini*, *Bagliv*, *Pitkarn*, *Chirac*, *Bernoulli*, *Borelli*). Beide Schulen verkannten das Wesen des Lebens und des Organis-

---

*) Vergl. *Wend: Ruf de rationum chymicarnm in Medicina usu et abusu. Annexa est exposito physiologiae Francisci de le Boe Sylvii. Mogunt.* 1806. 4.

mus, erklärten das Leben aus einer Form seiner Aeufserung, und übersahen es, dafs man nach diesen mechanisch ein und auswirkenden Ursachen unmöglich das erste Princip der Structur und Plastik des Organismus angeben könne. Vorzüglich bildete *Boerhaave* *) das mechanische System der Physiologie aus, erklärte alle vom Willen unabhängige Functionen aus der Thätigkeit in den Zusammenziehungen des Herzens, welche durch den Einflufs des Nervensafts mittelst des Gehirns erneuert werde, und liefs alles in der thierischen Maschine auf einer Vereinigung von Gängen, Kanälen, gespannten Fäden, Hebeln, Gewinden und ähnlichen Instrumenten beruhen, welche durch mechanische Mittel in Bewegung gesetzt und durch Thätigkeiten von verschiedenem Verhältnisse, verschiedener Kraft und Schnelligkeit unaufhörlich darin erhalten würden. — Auch Fr. *Hoffmann* **) setzte die wesentliche Bedingung des Lebens in den fortschreitenden Umlauf des Blutes, welcher durch den Stofs des Herzens zuerst angeregt und durch die abwechselnde Erweiterung und Zusammenziehung der Gefäfse unterhalten werde, reducirte indessen doch, nebst mehreren seines Zeitalters, einem *Bagliv*, *Gorter*, *Gaubius* und *Winter*, die Lebensphänomene zunächst auf eine Lebenskraft (vis vitalis solidi), d. h. auf ein dem organischen Wesen eigenes und sie von allen andern, chemisch oder mechanisch bestimmten, Körpern unterscheidendes, sich vorzüglich in den Nerven und Muskeln wirksam zei-

---

*) *Institt. Med. Lugd. Bat.* 1727.

**) *Opp. omnia. Genev.* 1740 — 1753. *IX. Voll. fol.*

gendes Vermögen, sich gegen die Einwirkung gewisser chemisch oder mechanisch bestimmter anderer Körper, und die der geistigen Thätigkeiten auf eine eigenthümliche und der unorganischen Natur gänzlich fremde Weise empfänglich und thätig zu verhalten. — Seit dieser Zeit prädominirte im achtzehnten Jahrhundert die Theorie von der Lebenskraft, als einem, von der Seele und der Organisation unterschiedenen, eignen Naturprinzip, von dessen Eindringen in die todte Materie man das Leben und von dessen Vertilgung in der Materie man den Tod herleitete, also einer wahren dunklen Qualität, welche man irrigerweise über das Leben selbst stellte, welches letztere doch seinen absoluten Grund, sein Prinzip in sich selbst hat, also keine Ableitung aus einem höhern zuläfst, und dessen Unzulänglichkeit zur Scheidung des Reiches des Lebens von dem Reiche des Todes sich schon durch die grofse Ausdehnung des zwischen beiden gränzstreitigen Landes genug bewährt.

Ueberzeugt von der Unzulänglichkeit der Erklärung des Lebens aus den Eigenschaften der Materie allein und hingerissen von der Idee der Selbstwirkung des thierischen Körpers, stellte *Stahl* *) die Seele als Hauptagens aller Thätigkeit im thierischen Organismus auf und behauptete, dafs sie diesen von seinem Anfange an fortwährend bilde, bestimmte also dem geistigen Leben den Primat vor dem natürlichen in so

---

*) vergl. Jo. Chr. *Götze de scriptis Stahlii ejusque asseclarum. Norimb.* 1729. 4. *Ruf's* Darstellung des Stahlschen Syftems, 1800.

hohem Grade, dafs er dieses aus jenem begreifen oder herleiten wollte und dieses für eine Wirkung von jenem erklärte. Seine Vorstellung aber ist irrig, denn 1) sind geistiges und natürliches Leben beide nur Aeufserungen und Wirkungen des Lebens überhaupt, folglich nicht eines die Ursache des andern, 2) kann das Begreifliche (das natürliche Leben) nicht aus dem Unbegreiflichen (der geistigen Seele) begriffen werden, 3) die Bildung des zu den Seelenäufserungen nothwendigen Gehirns ist selbst ein Act des Lebens, 4) es giebt vollkommen ausgebildete Fötus ohne Gehirn und diese sowohl als die Pflanzen leben ohne die geringste Spur einer Seelenäufserung; 5) die Aeufserung des geistigen Lebens wird manchmal krankhaft unterdrückt, bei völliger Fortdauer der körperlichen.

Nach den Resultaten seiner sorgfältigen Beobachtungen und unzähliger Versuche unterschied *Haller* ziemlich einseitig und willkührlich zwischen folgenden vier Kräften, woraus er die thierische Natur entstehen liefs, 1) der mit Bewufsseyn und willkührlicher Thätigkeit agirenden Seelenkraft, 2) der (von Haller mit ihrer besondern Modification der Sensibilität verwechselten) Nervenkraft, 3) der den Muskelfibern eingepflanzten und in dem thierischen Leim gegründeten Reizbarkeit (vis viva) und 4) der Contractilität, dem Tonus, einer todten Kraft, einem allen weichen Theilen eignem Bestreben sich zu verkürzen *). *Hallers* physiologisches System hatte also

---

*) Alb. ab *Haller Opuscula minora. Götting.* 1762—1768. 3 *Voll.* 4. *Dess. Elementa Physiologiae. Aug. Gottl. Weber de initiis ac progressibus doctrinae irritabilitatis. Hal.* 1793. 8.

die Tendenz, das Mittel zwischen der Theorie *Stahls* und der streng mechanischen Theorie zu halten, folglich den Begriff der Lebenskraft, jener (vorher widerlegten) verborgenen Qualität, genauer zu bestimmen. Auch reichten seine Versuche nicht hin das Wesen, und die Gegenwart oder Abwesenheit der, als Grundfunctionen zu betrachtenden, Irritabilität oder Sensibilität zu bestimmen und über ihre Gegenwart oder Abwesenheit in den einzelnen Theilen des Organismus zu entscheiden; denn 1) zeigen alle organisirte Wesen wenigstens einige, wenn noch so dunkle, Irritabilitäts- und Sensibilitäts-Aeufserungen, wie z. E. die Pflanzen durch ihre Sehnsucht nach dem Lichte und zur Begattungszeit, die sonst unempfindlichen Theile des menschlichen Körpers, wenn sie durch Entzündung empfindlich werden, die Haare beim Weichselzopf u. s. w. und 2) müssen, auch abgesehen von aller besondern Aeufserung, Reproduction, Irritabilität und Sensibilität allen Theilen des menschlichen Organismus ursprünglich einwohnend angenommen werden (s. weiter unten §. 26.)

Die Schwierigkeit bei der Annahme der Hallerschen Grundkräfte, Einheit in die Mannigfaltigkeit zu bringen, und die Resultate einiger Versuche vermochten mehrere andere Physiologen (Rob *Whytt*, *Cullen*, de *Haen*, *Unzer*, *Schäffer*, *Platner*, (a. a. O.) C. L. *Hoffmann*, *Hebenstreit*, *Lafon* *) u. a.) die Reizbarkeit für ab-

---

*) R. *Whytts* sämmtliche zur theoret. Arzneik. gehörige Schriften, übers. von *Lietzau*, Berl. 1790. *Bordeu recherches sur les maladies chroniques* und *Recherches sur*

abhängig von der Sensibilität zu erklären, und die Thätigkeit des Nervensystems zu einseitig als die Grundlage aller und jeder Verrichtungen des Körpers anzusehen. Ueberhaupt huldigte man gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts am meisten dem *Dynamismus* und der *Solidarphysiologie*. Diese schon von *Bagliv* begründete, und vorzüglich in England durch *Whytt*, *Home* und *Cullen* verbreitete Lehre, leitete alle Haupterscheinungen des Lebens blofs von den Kräften der festen Theile und von einfachen Thätigkeiten in denselben her. Ihren Anhängern sind Sensibilität, Irritabilität, das eingebohrne Reactionsvermögen, und die ununterbrochene Wechselthätigkeit der Fasern, diejenigen Kräfte, welche den thierischen Körper erhalten, indem sie sich nach den Verrichtungen und Bedürfnissen jedes Organs modifiziren. Doch ward diese Theorie verschieden gemodelt. So z. E. liefs *Cullen* den wesentlichen Character der ganzen thierischen Oekonomie auf der Bewegung der belebten starren Theile beruhen, die nach den Grundgesetzen des Nervensy-

---

*le tissu muqueux*, übersetzt Wien 1772. *Lacaze idée de l'homme physique et moral. Cullen first lines of the practice of Physic. Edinb.* 1784. 4 *Tom.* Dessen kurzer Inbegrif der Nosologie. Leipz. 1786. *De Haen Ratio medendi in nosocomio practico Vindob.* 1756. *Vol. XIV.* übersetzt von *Platner*. Leipz. 1779. I. H. *Schäffer* über Sensibilität als Lebensprinzip. Frkft. 1793 *Dessen* Vertheidigung dieser Schrift. Frkft. 1795. *Unzer* erste Gründe einer Physiologie der eigentlich thierischen Natur thierischer Körper. Leipz. 1778. *Hoffmann* von der Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile. Münst. 1779. *Hebenstreit* in seinen Zusätzen zu *Gardiner's* unten anzuführender Schrift, *Lafon* Philosophie der Heilkunde, a. d. Franz. Nürnb. 1799.

stems regulirt werde, und unterschied zwischen einer tonischen eingepflanzten, von der Nervenkraft abhängigen, Kraft und zwischen der thierischen und Lebenskraft. So gab *Blumenbach* *) die Reizbarkeit der Muskeln als wesentlich verschieden von der Empfindlichkeit an, entlehnte von *Bordeu* die Idee des eigenthümlichen Lebens (vita propria) jedes Organs, von *Stahl* und *Whytt* den Tonus oder die Oscillation der kleinen Arterien zum Forttrieb des Blutes, und nahm mit den Alten eine eigenthümliche plastische Kraft, den Bildungstrieb an. So erläuterte vorzüglich *Reil* **) die wichtige Idee von der specifischen Reizbarkeit, d. i. von den besondern Verhältnissen, worin bestimmte Reizungsmittel zu den verschiedenen reizbaren Theilen stehen, und gab den vollständigsten Beweis für das verschiedene Verhalten des Lebensvermögens in den Organen, wobei er die, von anderen getrennte, Nervenkraft und Muskelkraft unter dem allgemeinen Begriff einer Grundkraft des Körpers vereinigte. *Hufeland* ***) nahm nur *ein*, auch im Blute herrschendes, Lebensprincip an und wies auf drei Modificationen desselben, als

---

*) Institt. Physiol. Ed. nov. Götting. 1798.

**) *Gautier diss. de Irritabilitatis natione, natura et morbis. Halae* 1793

***) Ideen über Pathogemie. Jena 1795. 8. — Die neuern Verhandlungen über das Lebensprincip findet man hauptsächlich in *Varnhagen's* Versuch einer Kritik der wichtigsten physiologis. Grundwahrheiten. Dortmund 1796. Th. G. A. *Roose* Grundzüge der Lehre von der Lebenskraft. Braunschw. 1797, und Fr. Ludw. *Kreisig's* neue Darstellung der physiolog. und pathalog. Grundlehren. Erster Th. Leipz. 1798. 8.

organisch bildende und erhaltende Lebenskraft, als plastische Kraft und als Reizbarkeit, hin. *Girtanner* setzte das Lebensprincip in Irritabilität und Oxygen, *Platner* in den Nervengeist, *Clossius*, *Gardiner* und J. U. G. *Schäffer* in Sensibilität, und *Metzger* *) wollte sowohl Irritabilität als Sensibilität als Lebensprinzien gelten lassen. *Barthez* (a. a. O.) nahm eine force de situation fixe in den Molecülen der Muskelfiebern, *Dümas* (a. a. O.) eine force de resistance vitale für die Eigenschaft der Organismen sich die Aufsenwelt anzueignen an, und *Richerand* (a. a. O.) suchte alle Lebenskräfte auf Sensibilität und Contractilität zu reduciren. Sie stellten demnach sämmtlich ein eignes Lebensprincip über das Leben und als Grund desselben auf, eine (bereits oben S. 43 widerlegte) verborgene Qualität, nur mit dem Unterschiede, dafs einige (John *Hunter* **), *Hufeland* etc.) die Flüssigkeiten als damit versehen und belebt betrachteten, andere hingegen diesen das eigne Leben absprachen. Zu den letztern gehörte, nächst *Blumen-*

---

*) *Girtanner* in Grens Journal der Physik III. St. 1791. S. 317. *Platner* in der angef. Anthropologie, *Clossius* über die Empfindlichkeit und Reizbarkeit der Theile. Tübing. 1795. *Gardiners* Untersuchungen über die Natur thierischer Körper, übers mit Zusätzen von *Hebenstreit*. Leipz 1786. J. U. G. *Schäffer* über Sensibilität als Lebensprincip. Frankf. 1793. I. D. *Metzger* über Irritabilität und Sensibilität als Lebensprinzipien in der thierischen Natur. Königsb. 1794.

**) *A treatise on the Blood, Inflammation and Gun Shot Wounds by the late J. Hunter. Lond.* 1794, übersetzt von *Hebenstreit*, 2 Bde. Leipz. 1800.

*Blumenbach* *) vorzüglich *Brown*, der den festen Theilen die Erregbarkeit zuschrieb, ein unbekanntes Etwas, welches sie von leblosen Körpern unterscheide, eigentlich ein Lebensvermögen, welches durch die Einwirkung der Aufsendinge zu dem erzwungenen Zustande des Lebens übergehe, und wovon jedes organische Wesen gleich bei seinem Entstehen eine Summe erhalte, die durch alle auf dasselbe einwirkende Potenzen, je nach ihrer gröfsern oder mindern Heftigkeit, früher oder später verzehrt werde. Nach dieser Ansicht wird das freie unendliche Leben den Organismen entzogen, und in diese nur die Anlage zum Leben oder Eine der Bedingungen des Lebens gelegt, damit aber das Leben selbst zu Stande komme, noch andere äufsere Kräfte (Incitamente) erfordert, welche die lebenden Dinge von dem Tode erweckten und zum Leben erregten, wodurch sich das ganze Leben in einen Erregungsprocefs verwandelt **). Dies ist irrig; denn 1) der Erregungsprocefs kann nicht das Leben an sich, sondern nur eine Aeufserung, ein Accidens desselben bezeichnen und der Begriff der Erregbarkeit dient nur zur Bezeichnung irgend eines wechselseitigen Verhältnisses der einzel-

---

*) *De vi vitali sanguini neganda. Götting.* 1795. 4.

**) J. *Browns* System der Heilkunde. Nach der letzten vom Verf. sehr vermehrten und mit Anmerk. bereicherten engl. Ausgabe seiner Elemente übersetzt. Dritte Ausg. begleitet von einer neuen krit. Abhandl. über die brownische Grundsätze von C. H. *Pfaff*, nebst einer tabell Uebersicht des brown. Systems von Sam. *Lynch*. Kopenh. 1804.

nen Dinge überhaupt, ohne daſs eine nähere Beziehung zum Leben an ihm zu erkennen wäre. 2) Das Erregungsverhältniſs ist völlig unzureichend, um das allgemeine Leben der Natur überhaupt zu begreifen, für welche kein Gegensatz des Innern und des Aeuſsern mehr ist. Da nun das Leben des einzelnen Dinges kein anderes ist als das allgemeine Leben der Natur, so muſs die Erregungstheorie auch zur Construction des besondern Lebens der Dinge unzureichend seyn. 3) *Brown's* Erregbarkeit, als ein Kraftvermögen, dessen Zusammentreffen mit den Reizen das Leben constituire, setzt schon Leben voraus, da sie als etwas Actives gedacht werden muſs, erklärt also Leben aus Leben, nicht zu gedenken, daſs die Annahme einer solchen verborgenen Qualität des Organischen dasselbe von dem übrigen Naturganzen zu sehr trennt. 4) Würde nach *Brown's* Bestimmung des Lebens als Erregung, das Leben nicht dem Organismus angehören, sondern die eine Hälfte gehörte dem Organismus und die andere dem Aeuſsern Unorganischen an, und zwar diesem, da es als das zuerst wirkende genommen wird, mehr als jenem. 5) *Brown's* Herabwürdigung der flüssigen Theile des Organismus zu bloſsen Auſsendingen und an sich todten Reizen, widerspricht der richtigen Idee vom Organismus, nach welcher das Leben weder in den starren Theilen allein noch in den flüssigen wohnt, weil der Organismus in allen ist, d. h. alle organisch sind. Zwei andere Fehler der Brownischen Physiologie, nämlich, daſs er die Erregbarkeit als bloſse Reizempfänglichkeit betrachtete, und seine Annahme einer

durchgängigen Gleichförmigkeit der Erregbarkeit im ganzen Organismus, suchte die, von *Röschlaub* u. a. aufgestellte, *Erregungstheorie* zu verbessern, indem sie, nach *Reils* und *Pfaff's* Vorgang *), die Erregbarkeit als aus zwei Factoren, der Receptivität und dem Wirkungsvermögen (Spontaneität) bestehend, betrachtete, das Verhältnifs dieser Factoren zu einander in den verschiedenen Zuständen des Organismus zu entwickeln suchte, die Modificationen des Lebensvermögens in den verschiedenen Hauptsystemen und Organen mehr berücksichtigte, und das Erregungsverhältnifs als einen Kampf des allgemeinen und des besondern Lebens darstellte, nämlich das allgemeine Leben unter der Form äufserer Natureinflüsse gegen das besondere andringend, dieses aber nur im Streite gegen das allgemeine Leben der Natur sich als besonderes behauptend, so dafs zuletzt das Leben selbst sogar als ein widernatürlicher Zustand der lebenden Dinge betrachtet wurde. Aber auch diese Ansicht war, sowohl in Rücksicht ihres, aufser aller Beziehung mit dem Leben stehenden, Grundbegriffes der Erregbarkeit, als auch in der falschen Beurtheilung des Verhältnisses des allgemeinen Lebens der Natur und des besondern der Organismen irrig. Denn das allgemeine Leben ist nicht im Widerstreite mit dem besondern, sondern das besondere Leben des Dinges hat Antheil an dem allge-

---

*) In *Reil's* Archiv der Physiol. 1 Bd. 1 St. §. 15. in Dessen Fieberlehre und in *Pfaff's* Abhandl. über thier. Electrizität und Reizbarkeit. Leipz. 1795.

meinen Leben der Natur und jenes ist die friedliche Gestaltung von diesem. Innerhalb der Sphäre des allgemeinen Lebens kann Ein Ding wohl dem besondern Leben eines andern befeindet seyn, aber nie kann es den Kampf mit dem ganzen Universum bestehen. Die Receptivität der Erregungstheoretiker drückt nicht etwa eine Hingabe in das allgemeine Leben, sondern nur in gewisse Natureinflüsse aus und Spontaneität wird von ihnen irrigerweise als der endliche Factor bestimmt, wodurch sich das lebende Ding nur in seiner Besonderheit behaupte; dahingegen letzteres nur geschieht, insofern diese Besonderheit der Allgemeinheit gleich ist. Selbst indem man das Wirkungsvermögen als Indifferenzirungsvermögen betrachtete, und annahm, daſs die organischen Körper vermittelst desselben und der Sehnsucht ihren Urbildern gleich zu seyn, selbstthätig wieder jede Affection durch äuſsere Dinge, wodurch sie ihrer Idee ungleich würden, aufzuheben und zu vernichten trachten, kann die Erregung immer nichts als ein zwischen dem Erregenden und Erregten vermitteltes Verhältniſs, folglich nur eine Relation an den lebenden Dingen, bezeichnen. Auch besitzt das einzelne Naturproduct, als solches, kein Vermögen sich wieder nach erlittener Affection seinem Urbilde gleich zu machen, sondern dies ist eine Eigenschaft des Lebens überhaupt (§. 16. 17.), welches so wie es selbst ursprünglich und ewig affectionslos ist, so auch alle Affection an seinem Reflexe zu vernichten strebt.

Wenn die dynamischen Physiologen nur Deductionen oder Constructionen der Materie aus Kraft lieferten, die Materie hingegen von ihnen nur als Resultat des vermeinten Princips gebraucht wurde, und ihnen gleichsam nur da war, um den Kräften und Thätigkeiten als bewegliches Spielzeug und bildsame Masse zu dienen, *Brown* und die Erregungstheoretiker das Erregungsverhältnifs als das einzige in der organischen Natur aufstellten, und das Leben ganz allein von äufserer Sollicitation dependent machten, so war dagegen der, vorzüglich von *Reil* *) gegründeten, neuern chemischen Schule die Materie das Erste und Höchste, und die Kraft nur ein Resultat, ein Accidens derselben, Man dachte sich nämlich das Leben als das Resultat

*) Archiv der Physiologie 1 Bd. 1 Heft, Halle 1795. — Früher stellte Steph. *Gallini* (Betrachtungen über die neuern Fortschritte in der Kenntnifs des menschlichen Körpers. Aus dem Ital. Berl. 1794), ein Amalgama aus der chemischen und mechanischen Ansicht des Organismus auf. — Gleichzeitig mit *Reil* erschien J. D. *Brandis* Versuch über die Lebenskraft. Hannover 1795. 174 S. 8., ein Mittelding zwischen einer chemischen Physiologie und dem Systeme der Lebenskraft enthaltend. Die Vertheidigung und Ausführung der chemischen Physiologie in *Beddoes* med. Schriften 2 Bde. übersetzt 1795. *Ackermann's* Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte organisirter Körper. 2 Thle. Franf. 1798. J. B. T. *Baumé* *Essai d'un Systeme chymique de la science de l'homme. Nimes* 1798, übers. von *Karsten*. Berl. 1802. *Reich's* Erläuterungen der Fieberlehre. 2 Bände. Berl 1805. 1806. *Parrot* über den Einflufs der Physik nnd Chemie auf die Arzneikunde. Dorpat 1807. 4. Heinr. *Meyer's* Physiologie. Berl. 1804. u. a. m.

der Mischungsverhältnisse der organischen Materie, wurde aber bald die Unzulänglichkeit der blofs chemischen Erklärungsgründe und den Cirkel gewahr, in dem man sich befindet, wenn man das Leben und die Stimmung desselben von vorausgegangenen Mischungsveränderungen der organischen Materie abhängig machte, und doch diese wiederum aufs neue durch jenes bedingt fand; wenn man z. E. die Vegetation und Reproduction nur nach chemischen Analogien erklärbar wähnte, aber einsehen mufste, dafs sie doch alle das Leben schon voraussetzen, es also nicht erklären können. Auch blieb es diesem System der chemischen Physiologie unerklärlich, wie der Organismus unter den verschiedensten Einflüssen immer dem Wesentlichen nach derselbe bleibe und nicht mit den einwirkenden Stoffen immer in ein neues Product verschmelze. Kurz, es erhellte, dafs die Bemühungen der neuern chemiatrischen Schule zwar gehaltvolle Beiträge zur Kenntnifs der chemischen Prozesse, welche das Leben begleiten, also auch einer Form seiner Aeufserung, geliefert haben, dafs aber die Erklärung des Lebens in seiner Totalität nie aus solchen Ansichten allein hervorgehen kann, und dafs wir deshalb immer noch über das letzte Ursachliche, das Bedingende jener chemischen Processe, die ordnende Kraft, welche jedem Theile die bestimmte Bildung ertheilt, im Dunkeln bleiben, also wohl die Art, wie die Erscheinungen des Lebens vor sich gehen, innerhalb der chemischen Welt, das Ursachliche des Lebens aber jenseits derselben suchen müssen.

Bis hieher war also der Gang der Untersuchungen über das Leben der gewesen, dafs man die Quelle oder den Grund des Lebens stets in etwas Anderem, unsern Gedanken oder Empfindungen gerade näher liegendem, suchte. Dies Andere war bei älteren Physiologen irgend ein Uebersinnliches oder Ueberirrdisches, Inspiration von einer höhern Macht, oder ein ätherischer Einflufs (z. E. das Daemon oder Pneuma der Alten, das Calidum innatum, *Glissons* substantia naturae energetica, *Helmonts* Archäus, *Stahls* Seele und die Lebenskraft), bei neuern Physiologen aber entweder irgend eine abstracte Form des Lebens, wie Erregbarkeit, Sensibilität, Irritabilität u. s. w. oder gewisse concrete Data, wie z. E. die Principien des Galvanismus, der Electricität, des Magnetismus, oder Chemismus u. s. w. Die theoretische Grundansicht der Physiologen war entweder die des Dynamismus, d. h. man betrachtete die Materie nur als Product dynamischer Processe oder die des Organismus, d. h. man machte die Thätigkeit zum Resultat der Form und Mischung der Materie *). Beide Systeme lassen entweder die Thätigkeit aus der Materie oder diese aus jener hervorgehen, also ihr Lieblingsprincip das ihm schlechthin entgegengesetzte erzeugen, dahingegen ein solcher Causalnexus nur zwischen dem Leben als unsterblicher Ursach und zwischen seinen Reflexen als endlicher Wirkung, statt finden kann; beide Systeme

---

*) vergl. *Spannagel diss. system. Reilii et Brownii sibi opposita, Hal.* 1798.

nehmen ein Princip, die Thätigkeit oder die Materie, über dem Leben an, welches den Grund beider enthält. Die Dynamiker stellten die Thätigkeit als Auszeichnendes alles Lebenden und als einerlei mit dem Leben auf, da doch dem sogenannten Unorganischen auch Thätigkeit inwohnt, und den Organismen, selbst nach ihrem Tode (Zerfallen ihrer Einheit und Totalirät), oft noch lange Zeit, Thätigkeit, wenn auch nur in den einzelnen Gebilden bleibt, wie die hallerschen und galvanischen Reizversuche, das Wachsthum der Haare, das Einsaugen nach dem Tode u. s. w. beweisen. Sie faſsten nur die als Erscheinung, Phänomen und Bewegung hervortretende Offenbarung des Ur-Lebens auf. Die atomistischen und chemischen Physiologen hingegen vermochten nicht das Leben aus der Materie zu erklären, weil sie auch nur die Offenbarung des Lebens als Seyn oder Materie für die Ursache ihres Coeffectes, der Thätigkeit, hielten, der Begriff des Lebens an sich aber den Primat der, an sich todten, Materie nicht gestattet. Daher waren beide Theorien einseitig, und eben daher war es eine höhere und richtigere Ansicht der *neuern Naturphilosophie*, zu zeigen, daſs das Leben das allgemeine ursprünglich Thätige ist, Dynamismus hingegen und Organismus nur Mittel sind, durch welche das Leben (die einige Ursache) sich in seiner sterblichen Wirkung (oder der Welt) offenbart, daſs das Lebendige einerseits dynamisch in mannigfaltigen Phänomenen und Accidenzen in der Zeit, und andererseits organisch in verschiedenen Producten und Attributen im Raume, erscheint

und ist, dafs nur das Universum lebt, dafs alles Leben nur in so fern lebt, als es dafs Universum in sich aufgenommen hat, und dafs individuell organisch lebendig ist, was in seiner Mischung und Beschaffenheit gleich ist der gesammten Natur. Hieraus resultirte der Satz vom Parallelismus der Natur mit dem Menschen, und die Frage: in wie fern der Mensch in seinen Organen nur Ebenbild der Natur sey, und alle Functionen dieser sich in jenem wieder finden müssen. Hier eröffnet die Naturphilosophie dem Untersuchungsgeiste ein weites Feld des Forschens in der freien Anwendung ihrer Fundamentalgesetze, fordert aber hiebei nicht blofs Scharfsinn und glückliche Combination, sondern auch umfassende Sachkenntnifs in der gesammten Naturkunde, ja in allen Wissenschaften, gleichmäfsiges Fortschreiten der Theorie und Erfahrung, und eine der Deduction entsprechende Vervollkommnung der sinnlichen Anschauung, damit nicht leere Declamationen und oratorische Floskeln an die Stelle reeller, fruchtbringender Untersuchungen treten, und das Ganze in dem Auge des Nichtkenners verdächtig machen. Indessen ist es aus jener individuell verschiedenen Anwendung der Fundamentalgesetze der Naturphilosophie zu erklären, wenn die Erklärungen und Ansichten einzelner Naturprocesse und Lebenserscheinungen bei den neuern Physiologen verschieden ausfallen, wenn *Schelling* in seinen frühern Schriften die Modificationen der Thätigkeit in der Natur auf Repulsiv- und Attractivkraft und die Differenzen der Materie auf die ihnen entsprechenden Stoffe, den

Wasserstoff und Sauerstoff, reducirte, *Steffens* diese Gegensätze nicht als die einzigen Extreme betrachtet, sondern nach ihm auch Kohlenstoff und Stickstoff Extreme der Körperreihen bilden und unter diesen vier polarisirten Materien Kohlenstoff und Sauerstoff der Contraction, und der Irritabilität im Organismus, Stickstoff aber und Wasserstoff der Expansion, und der Sensibilität im Organismus, entsprechen, wenn Aug. *Winkelmann* die Verhältnisse des Positiven im Nerven, des Negativen im Blute und der synthetischen Thätigkeit im lymphatischen Systeme zu finden glaubte, J. *Görres* hingegen den Gegensatz des Positiven und Negativen im Arterien- und einsaugenden Systeme einerseits und in den Nerven und Muskeln andererseits nachwies, wenn überhaupt die Nachweisung der Thätigkeit in der organischen Natur in einem Dualismus entgegenstrebender Potenzen verschieden ausfiel, und zu derselben anfangs das Verhältnifs der Receptivität und des Wirkungsvermögens zu einander, dann der chemischen Grundstoffe, nach *Lavoisier* und neuerlichst nach *Winterl*, benutzt wurde, jetzt aber die, von *Schelling* aufgestellte, Bestimmung der Dimensionen (s. weiter unten) den mehresten Beifall erhielt. So heterogen aber auch die neuern Physiologen in der Ansicht sowohl als in der Darstellung einzelner Gegenstände sind, so bleibt ihnen wenigstens doch sämtlich das gemeinschaftliche Streben nach einer Verbindung des menschlichen Organismus mit dem der Natur, und nach der Einsicht, welche Functionen oder Materien der Natur denen im Thiere gleich sind und

wie sie sich zu ihrer Grundursach und untereinander verhalten. — Sollte auch der gänzliche Mangel gehöriger Vorarbeiten und das Eintreten manches subjectiven Irrthums (namentlich die Ausartung in einen Formalismus, oder aber unrichtige Anwendung jener Grundidee vom Parallelismus der Natur und des menschlichen Organismus *), der vollständigen Durchführung dieser Idee hinderlich gewesen seyn und noch seyn, so ist doch der wissenschaftliche Weg der Erkenntnifs gewonnen, welcher den Keim der Entwicklung der Scienz enthält, der zur Evidenz führt und den zu verfolgen man sich durch die dermalige Unvollkommenheit unsers Wissens nicht abhalten lassen darf.

## §. 16.

Im Allgemeinen heifst leben durch sich selbst thätig seyn, und wir erkennen das Leben aus der Aeufserung einer *Thätigkeit*. Diese ist aber noch nicht das Leben selbst, sondern nur eine Aeufserung desselben, das *eine* Attribut der Idee des Lebens. Das andere Attribut dieser Idee ist das *Seyn*, (Existenz, Materie), und beide gemeinschaftlich offenbaren das Leben, sind die Formen Leben.

---

*) Vornämlich hat man nicht immer richtig das unterschieden, was sich von dem Universum im Thiere wiederhohlt und ist dadurch wieder auf äufsere Signaturen gerathen, denen das innerste Wesen der thierischen Organe nicht gleich gebildet seyn kann. So z. E. hat man Analoge der Milchstrafse, der Nebelsterne und andere geometrische Verhältnisse des Weltsystems im Organismus wiederfinden wollen, da sich doch höchstens nur das Sonnensystem auf dem Planeten wiederhohlen kann.

seiner Aeufserungen, und werden durch dasselbe bedingt und begründet. Nie kann in dem Leben das Seyn von der Thätigkeit, oder diese von jenem getrennt werden, jedes Organ ist ein solches nur durch seine bestimmte Thätigkeit und kann nur auf bestimmte Art handeln, dadurch dafs es gerade ein solches ist, z. E. das Hörorgan. —

*Anm.* Das Leben ist weder blofse Thätigkeit noch blofses Seyn. Auch ist weder die Thätigkeit (Kraft) noch das Seyn (Materie) eines das Resultat und Accidens des andern, wie dies von den dynamischen und chemischen Physiologen behauptet wurde. Es ist gleich irrig und vergeblich aus Kraft Materie, als aus Materie Kraft abzuleiten. Das Leben ist das Absolute beider und nur das Lebendige bricht in Kraft und Materie aus. *Kraft ist nichts anderes als Lebendiges in Erscheinung, Materie nichts anderes als Lebendiges in Existenz.* Die Kraft tritt an die Stelle des Lebens in der Erscheinung, und die Materie an die des Lebens in der Existenz. Kraft drückt sich nur als *Quantitatives* in ihrer Erscheinungsweise aus, und Materie äufsert sich in ihrer Existenzweise nur als *Qualitatives*, folglich sind sich auch Quantitatives und Qualitatives gleichlaufend und entsprechend. Mittelst des einen, wie des andern Verhältnisses offenbart sich dasselbe Lebendige; das Quantitative nämlich ist überhaupt Erscheinungsweise der Materie in der Kraft, das Qualitative überhaupt Existenzweise der Kraft in der Materie. Nur in der Erscheinung ist diese das Passive, jene das Active, nur in dem Phänomen ist Kraft das Verhältnifs aller Bewegung des Erscheinenden, und Materie das aller Gestaltung des Existirenden, an sich aber sind sie

Eines und Gleiches das quantitative und qualitative Verhältnifs des Lebendigen entstehen und vergehen zugleich und zusammen in der Unterscheidung und Beziehung der einen Urkraft und gleichen Urmaterie unter sich, und müssen ohne Vorziehung und Nachsetzung der einen oder der andern nur zugleich und zusammen, als Phänomene und Producte unter Zeit und Raum angenommen werden.

§. 17.

Dieses Leben kann durchaus nicht von einem andern Princip (wie man es in der sogenannten Lebenskraft und deren Modificationen, ja sogar in materiellen Dingen, z. E. Nervensaft, Sauerstoff u. s. w. annahm), abgeleitet werden, sondern es ist selbst das Höchste, über alles, was nur irgend an der Spitze bisheriger Systeme stand, erhabene, die Welteinheit selbst, die unversiegbare Quelle aller Dinge, in welcher der Begriff von allem ist, und aus welcher alles hervorgehen mufs, das Einzige und Höchste, was wir als die Quelle unserer geistigen Anschauungen und der sinnlichen Erscheinungen erreichen, als den gemeinsamen Grund von beiden, es ist das über alle Unterscheidung und Beziehung Erhabene, die ihr eignes Urtheil überschwebende Ursache, das an sich (Absolute) von Intelligenz und Existenz, es ist es, aus dem einerseits eine abstracte und andererseits eine concrete Welt hervorgeht, aus welchem beide, als innere und äufsere Seite von uns und Allem entspringen. — Und weil *ein* Leben das Universum beseelt und beleibt, so treffen die Normen, die wir im Geiste finden, mit den Formen, die

Das Leben hat kein Princip über sich.

in die Sinne fallen, zusammen, so sind die Gesetze in unserer Intelligenz, was die Kräfte in der Natur und die Erscheinungen der Natur, was die Aeufserungen der Gegenstände, so ist es der Ursprung nnd das Substrat von aller Idealität und Realität, von aller Actuosität und Materialität und zeigt sich in seiner Autokratie bald als mehr Subjectives, als Thätigkeit oder Geist, bald als mehr Objectives, als Sein oder Form. Es ist nur Ein Leben in allen Körpern und alles Leben ist aus und durch Gott, welcher nicht blofs der Urheber des Lebens, sondern das Leben selbst ist *). Dieses Leben ist nicht das Product des Zusammenflusses kör perlicher Elemente oder physischer Kräfte, auch nicht Etwas der Materie zufälliges, es ist kein Phänomen der Seele, nicht etwas aus Erregbarkeit Erzwungenes, nichts aus einer Kraft Hervorgehendes, entsteht nicht aus Vereinigung von Licht und Materie, (die keinesweges seine Factoren, sondern nur Formen seiner Aeufserung im Universum sind), ist sowohl über Erscheinung als Existenz erhaben, begreift selbst Erscheinung und Existenz in sich, liegt beiden zum Grunde, und spricht sich nur mittelst beider aus, ist daher auch nur sich selbst begreiflich, das einzige Geistern und Körpern Gemeinsame. Leben allein ist Ursache, Erscheinung und Existenz sind nur Urtheil, Offenbarung desselben; das Leben ist selbst nichts Erscheinendes und

---

*) *Quid enim aliud est natura, quam Deus et divina ratio, toti mundo et partibus ejus inserta? Ille est prima omnium caussa, ex qua ceterae pendent.* Seneca.

nichts Existirendes, sondern der gemeinsame Grund die Quelle von Erscheinung und Existenz. Folglich ist alle Wirkung nur Wirkung des Lebens, es giebt also nichts Lebloses, alles was ist und erscheint, ist lebendig in seinem Absoluten, und erscheint und ist nur, indem es lebt. Das Leben ist Ursprung und Abgrund von Erscheinung und Existenz, und zeigt sich, indem es beide aus seinem Schoofse hervorruft, als Erschaffendes und Vernichtendes. Allgemein betrachtet giebt es also nichts als Leben und nichts aufser dem Leben, also auch keinen Tod, der das Leben tilgt. Tod ist nicht dem Leben entgegengesetzt, sondern steht nur der Geburt entgegen, das (allgemeine) Leben aber ist über Geburt und Tod erhaben, da es selbst das Einzige Erschaffende und Vernichtende ist. Da es auch einzig und allein das Leben ist, was sich als Ursache mittelst seines Urtheils von Intelligenz und Existenz in der Welt, als Wirkung offenbart, so ist die Welt selbst auch, und durchaus lebendig, zwar in dem, was in ihr ist, änderlich, und in dem was in ihr erscheint, wandelbar, in ihrer Intelligenz aber selbstthätig und in ihrer Existenz selbstständig. Alles was erscheint und ist, lebt ursprünglich und unvergänglich im Leben als Ursache, aber wandelbar und veränderlich in ihm als Wirkung. Zeit und Raum, welche zwischen die Phänomene und Producte als Medien ihrer Unterscheidung und Beziehung treten, sind nur von dem Leben, mittelst seiner Offenbarung in Intelligenz und Existenz hervorgerufen, daher die Welt nicht selbst unter Zeit und Raum ist, sondern Zeit und

Raum in der Welt sind, das Endliche und Sterbliche bezeichnen als Wirkung, wovon die Ursache unendlich und unsterblich ist.

Vergl. *Troxlers* Biosophie. Leipz. 1808. *Goeden* Andeutung der Idee des Lebens, Berlin 1808.

§. 18.

Drei Modificationen des allgemeinen Lebens.

Die Gemeinschaft von Thätigkeit und Seyn (Kraft und Materie) zeigt sich in der ganzen Natur in dreifacher Modification, 1) in dem *physischen Leben der unorganischen Dinge*, (bisher sogenannter lebloser Substanzen) der endlichen Seite der Natur, dem relativen Uebergewichte des Seyns, der Materie, wo das Thätige durch das Seyn beschränkt und gebunden wird, also in einem Zustande des Zwanges. Dies physische Leben kommt allen jenen Gebilden zu, welche in ihrem qualitativen und quantitativen Wechsel von äufseren Einflüssen abhängen, und sich nicht selbstthätig zu verändern vermögen, deren Verhalten hauptsächlich nur den Gesetzen der Zeit und des Raums unterworfen ist, deren Erscheinungen von ihrer Masse und Entfernung, von der Stufenleiter ihrer verschiedenen Cohäsionsgrade und von ihren materiellen Prinzipien, dem Licht und der Schwere abhängen. Alle ihre Producte sind durch gerade Linien begränzt und der Kryftall ift das höchste Product des physischen Lebens der Erde, 2) in dem (*natürlichen* oder) *organischen Leben*, dem Zustande der vollkommenen Einheit und des Gleichgewichts der Thätigkeit und des Seyns. Nur dieses organische Leben erhebt sich im eigentlichen Sinne zur Indi-

Individualität und constituirt ein Ganzes. Es ist das Mittlere zwischen dem physischen und geistigen. Licht und Schwere sind daher nicht hinreichend den Organismus darzustellen, sondern es verkündet sich auch der Geist in seinen Formen und seiner lebendigen Bewegung. Alle Producte des organischen Lebens sind durch krumme Linien begränzt, weil sie Expansion und Contraction zugleich innerlich sind. Ihr höchstes Product ist das Gehirn. 3) In *dem geistigen Leben*, der idealen und unendlichen Seite der Natur, dem Zustande der immerwährenden Freiheit, des relativen Uebergewichts der Thätigkeit, wo Zeit und Raum unterjocht sind, und wo das Thätige nur durch die Beschränkung des Daseyn gebunden wird. — Die ewige Urkraft erscheint im Unorganismus als Licht, im Organismus als Leben, und auf der höchsten Stufe der Thätigkeit als denkender Geist, als Seele. Auf das Seyn des Geistes kann nur aus dessen Wirkungen geschlossen werden. Diese bestehen im Erkennen und Handeln, so wie die des organischen Lebens im Seyn und in der Thätigkeit.

Vergl. E. M. *Meiners* vom Leben der Erde. Tübingen, 1807. 8.

## §. 19.

Das Leben der einzelnen Geschöpfe offenbart sich an den organischen Dingen. Jeder Organismus (gleichsam das Band, wodurch die Idee des Lebens mit den einzelnen Dingen verbunden wird) hat das Eigenthümliche, dafs in ihm die vollkommenste Einigung der Organismus.

Vielheit und Einheit statt findet, d. i. daſs das Besondere dem Ganzen vollkommen gleich ist, so daſs das Ganze in dem Besondern lebt, aber auch wieder ein Einzelnes und in seiner Art vom Ganzen verschieden, daſs jedes Glied im Organismus in der Totalität und in der Einheit lebt, jedes Organ als ein Ganzes für sich gebildet ist, sein eignes Leben hat, aber seine Selbstheit der Totalität aufopfert und durch diese wieder in seiner Selbsthätigkeit unterstützt wird, ein jedes ein besonderes, selbsständiges Leben in sich, zugleich aber auch ein gemeinschaftliches im Organismus führt, in allen nur der Eine und untheilbare Organismus lebt, aber in jedem auf besondere Weise, wie z. E. nicht etwa die einzelnen Sinnorgane empfinden, sondern der Organismus, daſs im Organismus jedem seiner Theile das ganze volle und ungetheilte Leben zuflieſst, aber sich in jedem auf besondere und eigenthümliche Weise gestaltet. Jedes organische Wesen ist selbst eine Welt in sich. Alles Gesagte gilt von dem Organismus der Welt eben sowohl als von jedem einzelnen organischen Ganzen auf ihr; denn das Ganze offenbart sich in den besondern Organismen, in der es sich am richtigsten ausspricht und am treuesten abbildet; das Organische begreift nicht etwa eine differente Seite der Natur allein in sich, sondern ist die Einheit derselben selbst. Den organischen Geschöpfen ist die Einheit des Allgemeinen mit dem Besondern eingebohren als organisches Leben, wodurch sie der gesammten Natur gleich, und vollkommene Abbildungen des All werden, so daſs die organische Natur, indem sie sich in

der absoluten Natur — gleich wie ein kleineres Reich im gröſsern — bildete, auch nur von dieser ihre Gesetze und ihre gesammte Norm entlehnen kann.

Alle nicht organische Dinge besitzen diese Einheit gar nicht oder nur höchst unvollkommen. Sie haben zwar Antheil an dem allgemeinen Organismus der Natur und sind in diesem als Organe und Theilganze enthalten, tragen den Ausdruck ihres innern Lebens in ihrem Seyn, offenbaren die Wirksamkeit ihrer Beseelung in ihrer mannigfaltigen Affinitäten, in der magnetischen und electrischen Kraft, sind aber nicht in sich selbst als ein Ganzes vollendet, so daſs sie eine sich selbst genügende und frei gegliederte Totalität auszudrücken vermöchten, sondern es ist ihnen die Nichteinheit, die Differenz eingebohren, wodurch sie ein Bild des Endlichen, Unvollendeten, Unvollkommenen werden. Das allgemeine Leben, die allgemeine Weltseele, ist ihnen nur auf eine allgemeine und nicht auf besondere Weise verbunden, so daſs sie in sich selbst seelenlos, die organischen Wesen aber vorzugsweise, und, auſser der allgemeinen Weltseele noch eine besondere Seele in sich tragend, erscheinen.

§. 20.

Ein organisches Wesen ist also ein solches, welches den Widerspruch von Einheit und Vielheit, Wirken und Daseyn ausgesöhnt hat, welches ferner das Leben nicht in der (nur ruhenden) Materie und nicht in der (nur regsamen) Thätigkeit darstellt, sondern die vollkommenste Einigung (Synthesis) beider gewährt. Identität des Lebens und des Organischseyns.

Auf dieser Beschaffenheit der organischen Wesen beruhen alle diejenigen Acte der Selbstthätigkeit, die wir *Lebenserscheinungen* nennen, (Erhaltung der eigenthümlichen Form und Mischung, Vervollkommnung bis zu einem gewissen Zeitpuncte, Thätigkeit nach aufsen und Fortpflanzung des Geschlechts), in denen wir durchgängig ein Sichselbstverändern, ein Reconstruiren in der Veränderung und ein Sichselbstgleichbleiben in derselben wahrnehmen, welches das Leben selbt ist. Woraus denn erhellt, 1) dafs das Leben schlechthin gleich ist dem Organischseyn, dafs ein Wesen nur in so fern lebt als es organisch ist, und umgekehrt. 2) Dafs es eine irrige Vorstellung ist, wenn man sich unter Leben ein vom Organismus Verschiedenes denkt, welches zu ihm kommen oder ihn wieder verlassen kann. 3) Dafs die Lebenserscheinungen aufhören, der *Tod* eintreten müsse, wenn die Identität des Einen und Vielen im Organismus aufhört, wenn die Lebenseinheit in das Viele zerfällt und das Ganze in seine Theile auseinander geht.

Durch Aufhören der Erregung wird der Tod nicht erklärt; dann jene dauert, wie die *hallerschen* und *galvanischen* Reizversuche zeigen, noch nach dem Absterben fort; eben so wenig beruht der Tod auf dem Entweichen des Lebens; denn dieses ist unendlich, kann nimmer aufhören und nicht ohne das Seyn, die Materie, existiren. Mit dem Tode des Individui, oder dem Rückfall seiner besondern Welt in sich in die Ureinheit, hört sein Organismus auf, so wie sein Leben.

§. 21.

Wenn auch aus dem gemeinsamen Besitz Eines Lebens und aus der Concentration des Lebens des Universums in den Organismen eine gewisse Gleichheit des Organischen mit dem Universum hervorgeht, so finden doch bedeutende Unterschiede statt zwischen den einzelnen Theilen des Universums, die wir unorganische Körper nennen, und der organischen Natur, welche, ungeachtet sie sich in den einzelnen organischen Geschöpfen, als so viel einzelnen Gliedern, darstellt, doch als geschlossene Einheit, als eine bestimmte Welt in sich, ihre bestimmten und beständigen Eigenschaften, Erscheinungen und Erzeugnisse hat, welche sie durch ein beseelendes Wesen, das Leben, in eine Klasse bringt. Diese Eigenthümlichkeiten, nebst den dadurch begründeten Unterschieden von den unorganischen Dingen sind folgende: Unterschiede zwischen den unorganischen Körpern und der organischen Natur.

1) Die — §. 19. — erwähnte, vollkommenste Einigung der Vielheit und Einheit, des zugleich selbstständigen und gemeinschaftlichen Lebens aller Theile der Organismen, findet sich in dem einzelnen unorganischen Dinge nicht; denn dieses hat auf sich selbst bezogen gar keine Bedeutung, sondern kann erst mit andern Dingen in ein bestimmtes Verhältniſs treten und hierin erst eine Einheit darstellen.

2) Die Grundbestandtheile eines unorganischen Aggregates behalten immer ihren specifischen Character, auch wenn sie weder unter sich, noch mit andern Stoffen in Verbindung treten; Oxygen z. E. bleibt im-

mer Oxygen, es mag für sich oder in irgend einer Verbindung vorhanden seyn, ein. Goldstäubchen bleibt Gold, sowohl in Verbindung mit ähnlichen Theilen als allein. Bei lebenden Organismen aber ist Aggregation Gesetz und bedingt unmittelbar die Manifestation des Lebens. Durch Trennung ihres innern Zusammenhanges erlischt in ihnen die Möglichkeit der organischen Lebensäufserung,

3) Unorganische Körper können, unbeschadet ihrer Existenz, aus lauter homogenen Grundbestandtheilen bestehen, dahingegen die Organismen durchaus ungleichartige Theile zu ihrer Organisation erfordern.

4) Die Organismen sind beständigen Veränderungen unterworfen. Es findet in ihnen beständig ein doppelter Lebensprocefs statt, nämlich: ein assimilirender, progressiver, organisirender, und ein desassimilirender, regressiver, desorganisirender, dahingegen den unorganischen Körpern sowohl der eine als der andere Procefs fremd ist; daher sich bei diesen nur homogene oder verwandte Substanzen von aufsen anlegen, die organischen Körper hingegen zwar auch die ihnen verwandten Stoffe anziehen, aber dieselben in ihre Bestandtheile verwandeln und von innen herauswachsen. Das organische Ding kann sogar nur dadurch bestehen, dafs es in jedem Momente sich selbst zerstört und vernichtet, und aus dieser Wandelbarkeit sich reconstruirt; dahingegen das anorgische sich nur zerstört, sich aber nicht aus der Vernichtung wieder aufzubauen vermag, folglich nur ein passives

Daseyn hat, sein Wesen in der Materie hat und nur Materie ist.

5) Nie findet man in unorganischen Dingen ein solches Zusammentreten fester und flüssiger Theile als in den organischen. Sie sind meistens entweder aus harten Körpern zusammengesetzt oder ganz flüssig, wenigstens findet man in ihnen nie die Vertheilung der Flüssigkeiten durch ein Gewebe fester Kanäle, wie in den organischen.

6) So wie alle Bestandtheile der organischen Körper nicht allein regelmäſsig gemischt sind, sondern auch unter einander in Wechselwirkung stehen, einander ihre innern Veränderungen mittheilen, sich in ihren Verrichtungen unterstützen und gemeinschaftlich einem bestimmten Ziele entgegenstreben, so trägt auch besonders ihre ganze Form und Structur dazu bei die Fortdauer und das Wachsthum des Individuums und die Erhaltung der Gattung möglichst zu befördern, dahingegen die Form unorganischer Körper, selbst die regelmäſsigste wie bei den Krystallen, für sie ohne Nutzen bleibt.

7) Eine andere Eigenthümlichkeit der organischen Natur liegt in der Bestimmung ihrer Materie durch ihre Form. In den anorganischen Dingen nämlich wird die Form der Körper (z. E. ihre Krystallisation) theils durch fremdartige Einwirkung (z. E. Anziehung der Wandungen des Gefäſses u. s. w.) theils und vorzüglich durch ihren Stoff bestimmt. In letzterer Hinsicht begünstigt in ihnen 1) der *Kohlenstoff*, die am meisten cohärente und der Herrschaft der Schwere

unterworfene Materie, vor andern den Ansatz zur Masse, ist daher das positive Princip der Metallität, das am meisten contrahirte, dahingegen 2) der *Wasserstoff* in dem Elemente der Flüssigkeit prävatirt, als Princip der Aufgelöstheit, der freien Expansivkraft erscheint, in Luftform unter allen Gasarten die leichteste ist, und überall entsteht, wo die concrete Bildung des Kohlenstoffs überwunden und aufgehoben ist. Die Synthesis des Kohlenstoffs und Stickstoffes, ein Kohlenstoff, welchem die expansive Kraft des Wasserstoffs einwohnt, ist 3) der *Stickstoff*, das am meisten expandirte, welches die Gasform vorzüglich liebt, und, als gröſster Bestandtheil der atmosphärischen Luft, das Princip des Luftelements und der Luftgestallt ausmacht, so wie sich denn 4) im *Sauerstoff*, der Seele des Feuers, dem allgemein begeistenden Princip, am meisten die freie Attractivkraft, und das Streben, allen Dingen Verwandtschaft gegen einander einzupflanzen, und sie dadurch in das All der Dinge aufzulösen, offenbart. — In dem Organischen aber ist die Materie der Form untergeordnet, und wird ihrer Substanz nach verändert, es entstehen neue Stoffqualitäten an derselben und andere vergehen. Alle in den Kreis des Organischen aufgenommene Materie wird in ihrer Besonderheit und Eigenthümlichkeit vernichtet und bekommt die organische Form. Die verschiedensten von auſsen her aufgenommenen Stoffe erleiden die der organischen Form entsprechende Umwandlung; oder werden, wenn sie dieser zu sehr widerstreben, von dem Kreise des individuellen Organismus ausgeschlos-

sen. Nicht allein die erwähnten vier Polarstoffe, sondern auch die verschiedensten der übrigen bisher unzerlegten Stoffe, die fixen Laugensalze, Kalkerde, Bittererde, Eisen, Phosphor und Schwefel, gehn in die Mischung des menschlichen Organismus ein, und kommen theils für sich, theils in besondern nur durch die Wirkung des Lebens hervorgebrachten Mischungsverhältnissen vor. Diese den organischen Dingen vorzugsweise eigenthümlichen Mischungsverhältnisse sind jedesmal durch das Uebergewicht eines der erwähnten vier Polarstoffe bezeichnet. Der Kohlenstoff bildet sich in der Gelatine aus, der Eiweifsstoff ist Träger freier Hydrogenthätigkeit, daher seine Auflöslichkeit im Wasser, seine Brennbarkeit, Oxydabilität u. s. w., der Faserstoff ist der am meisten azotisirte, daher kommt in ihm Braunstein, höchst oxydirter Eiweifsstoff, und mit ihm der roth colorirende Theil des Blutes vor, der Harnstoff ist der azotisirteste, Fett, Pigment, harziger Extractivstoff bilden nur Differenzen der gekohlten Mischungen, und Schleim ist eine Modification des mit Mittelsalzen und Wasser vermischten Faserstoffes.

8) Die unorganischen Körper bestehen aus Gemischen, die nur durch ihre Cohäsion zusammen gehalten werden, und deren Mischung nur durch stark auflösende Mittel, durch Hitze und mechanische Gewalt gestört wird, organisirte Körper hingegen aus geschmeidigen, beweglichen, leicht zersetzbaren, folglich weniger cohärenten Materien; so giebt es wenig ganz harte Theile bei dem Menschen, fast nur der Schmelz

der Zähne scheint hieher zu gehören, so wie es auch andererseits keine ganz flüssige Theile, ohne alle Zähigkeit, wie z. E. kein reines Wasser, in den organischen Körpern giebt.

9) Da die unorganischen Körper kein lebendes Wesen für sich bilden, sondern nur zerfallene Glieder des gesammten Universums, so erscheinen ihre Bewegungen und Veränderungen nur passiv, blofs den allgemeinen Kräften des Stoffes, der Anziehung und der Verwandschaft gehorchend, dahingegen in den Organismen durch den innigen Zusammenhang der Thätigkeit jedes ihrer Theile ihre so verschiedene Lebensäufserungen sich zu ergänzen, nach allen Richtungen zu wachsen, zu empfinden, Begriffe zu bilden, sich zu bewegen und sich fortzupflanzen möglich werden.

10) Bei unorganischen Körpern richtet sich die Dauer ihrer Existenz blofs nach der Art ihrer Zusammensetzung, ihrer Festigkeit, und nach der, durch ihre Umgebungen bestimmten Abnutzung ihrer Theile, hängt also von der Beschaffenheit und Verbindung ihrer Bestandtheile und von der Dauer der sie umgebenden Körper ab; dahingegen die Dauer der Organismen an einen fest bestimmten Zeitraum gebunden und durchaus unabhängig von Zusammensetzung, Masse und Umfang ist, (einige der gröfsten und stärksten Thiere z. E. eine kürzere Lebensdauer haben als andere viel kleinere und schwächere) auch durch keine mechanische Abnutzung vermittelst der influirenden Aufsenwelt, sondern durch das eigenthümliche Verhalten des As-

similations- und Desassimilationsprocesses in den verschiedenen Altern bestimmt wird.

11) Durch die gegenseitige Beimischung der festen und flüssigen Theile in den organischen Substanzen (9) und den wechselsweisen Zusammenhang und Uebergang wird bei der Form der festern Theile der organischen Körper die Kugelgestalt überall die herrschendere und alles in ihnen ist abgerundet, nirgends die scharfe eckige Crystallisationsgestalt der unorganischen festen Körper.

12) Wenn auch alle lebende Wesen sterben müssen, so können sie sich doch fortpflanzen, d. h. neue Geschöpfe mit den Characteren und Formen ihrer Gattung hervorbringen. Unorganische Massen können ihr Daseyn nicht erneuern, nicht selbstständige Aggregate ihrer Art erzeugen.

13) So wie überhaupt durchaus kein unorganisches Verhältnifs in den organischen Dingen angenommen werden kann, keine chemische und keine mechanische Relation, sondern allein lebendiges Wirken in ihnen ist, so behauptet die organische Natur selbst dann auch diese Eigenthümlichkeit, wenn ein organisches Geschöpf wieder abstirbt und in anorganische Differenz verfällt, und es gehen in den Substanzen, welche aus der organischen Natur abstammen, und einst in einem organischen Geschöpfe ein selbstständiges Leben führten, ganz andere Veränderungen vor, wenn sie sich in chemischen Verhältnissen befinden, z. B. bei der Gährung und Fäulnifs, als in den rein anorganischen Er-

zeugnissen *). Kein organisches Ding wird sogleich mit dem Absterben ein wahrhaft anorganisches, obgleich das chemische Verhältnifs das lebendige besiegt, sondern hier treten chemische Processe höherer Art ein, welche gleichsam den Uebergang des Organischen zum Anorganischen andeuten, nämlich die Gährung und die Fäulnifs, in welcher sich noch gewaltige Lebenskeime rühren, aus welchen zahllose Welten niederer organischer Geschöpfe aus dem Thier- und Pflanzenreiche (*per generationem aequivocam*) ihren Ursprung nehmen, so dafs ein organisches Individuum in seinem Absterben wieder in tausendfältiges Leben übergeht, weil die Materie einmal des Lebens theilhaftig war und in einem höhern Verhältnisse stand, welches sich selbst noch in ihrem Rückfalle ins Anorganische ausdrückt. Ueberhaupt können auch neue Organisationen nur aus Substanzen hervorgehen, welche aus dem organischen Reiche ihren Ursprung genommen haben, oder wo anorganische Körper mit solchen verbunden werden **).

Aus allem diesen folgt, dafs das organische Reich keine Bildungen hervorrufen kann, wie sie das Un-

---

*) *Abilgaard's* Versuche erweisen, dafs Fäulnifs nicht im reinen Wasser entstehen könne, sondern dafs dazu die Gegenwart lebender Infusionsthierchen erforderlich ist.

**) *Treviranus* fand, dafs die Priestley'sche grüne Materie sich in reinem destillirten Wasser nicht erzeugt. Eben so wenig entstehen Lichenen, Schimmel, Conferven, Ulven, Tremellen, Infusionsthierchen u. s. w. je auf rein anorganischen Körpern.

organische erschaft, und dafs sie keine Processe in sich dulden kann, wie sie die unorganische Welt begreift. Denn beide verhalten sich zu einander wie Lebendes zum Todten, und wo die Materie organisch geworden ist, da ist schon das Unorganische in eine höhere Einheit aufgenommen, es kann sein vormaliges Thun nicht länger beibehalten. Daher kann durchaus kein unorganisches Verhältnifs, keine chemische, keine mechanische Relation in den organischen Dingen angenommen werden, sondern allein lebendiges Wirken.

§. 22.

Beseelung des Organischen

Die Seele der Welt ist das Leben in seiner Absolutheit und alles darin ist beseelt, worin Einheit des Ganzen und Einzelnen, Beseelung des Einzelnen durch das Ganze statt findet. Daher sind alle Organismen beseelt, insofern sie belebt sind, und das Leben in seiner Absolutheit Seele ist, erscheinen aber mehr oder weniger leiblich, insofern sie von dem ihnen einwohnenden beseelenden Prinzip unterschieden werden. Leiblich sind also die organischen Dinge nicht an sich selbst, sondern nur in Beziehung auf das beseelende Prinzip betrachtet. Der Organismus ist aber weder leiblich noch psychisch, sondern reine Identität des Leiblichen und des Psychischen. Bei dem Menschen erscheint das Leben durch die vollkommenste Einheit des Ganzen und Einzelnen in ihm als denkender Geist, als menschliche Seele, als höchste Thätigkeit des animalischen Organismus, als höchster Grad des Lebens der Erde, das nun im vollkommensten Organismus sich

in seiner ganzen Stärke zeigt, als freie, das Gebiet der zeitlichen und räumlichen Beschränkung durchbrechende und durchdringende Kraft. Diese erwacht schon im Thiere als Trieb, im Menschen aber geht sie auf beständige Erhaltung der Freiheit aus, die ihr Element und Wesen ist, wie Bewegung das des Triebes. Wie Trieb und Sinn in der Provinz der Thierheit sich zum Gefühl vereinigen, so vereinigen sich im freien Reiche der Menschheit Wille und Geist zum Gemüth, zum Kern und Wesen des innersten reinsten und höchsten Lebens.

§. 23.

Alle Theile eines Organismus sind belebt.

Alle Elemente, die der Organismus, als ein partielles All, in sich aufnimmt, befinden sich in demselben in wechselseitiger Durchdringung; und keine Elementarform der Materie kann sich vorzugsweise vor den übrigen das Leben zueignen, die andern aber von dessen Besitzthum ausschliefsen. Das Leben wohnt weder in den festen noch in den flüssigen Theilen desselben allein. Der Organismus ist in allen, d. h. alle sind organisch, selbst die expansiblen Dünste der Cavitäten. Auch die festen Theile leben nicht durch sich, sondern in allen lebt und handelt der Organismus. Es ist Ein Leben, welches in dem Blute durch die Adern rinnt, und in den Knochen sich als feste Masse ansetzt. Die Durchdringung der Elemente im Organismus zeigt sich besonders noch an der vorzüglichen Menge der sogenannten weichen Theile, die zwischen der starren und flüssigen Form mitten inne stehen, ferner an dem Um-

stande, dafs es in *dem* Sinne, wie das Prädikat der Starrheit den Metallen und metallischen Dingen und wie jenes der Flüssigkeit dem Wasser zukommt, weder starre noch flüssige Theile giebt. Denn alle organische Flüssigkeiten geben durch ihre klebrige Beschaffenheit einige Cohärenz zu erkennen, im Blute schwimmen die schon gestalteten, wenigstens in der Gestaltung begriffenen, Blutkügelchen. Das Blut steht in beständiger Wechselwirkung mit den festen Theilen, enthält dieselben Bestandtheile als diese, nur in absoluter Indifferenz, wie die festen Theile in relativer, und wird durch manche Potenzen, z. E. Viperngift, unmittelbar verändert. Die, nicht ganz passiven, oscillirenden Bewegungen des Faserstoffes im Blute bei der Gerinnung *) sind in einem niedern Potenzgrade dasselbe, was die Zusammenziehungen des, aus demselben Faserstoffe construirten, Muskels auf die Einwirkung äufserer Reize sind. Ueberhaupt sind *fest* und *flüssig* nur relative Begriffe, und es läfst sich weder ein stringenter Unterschied zwischen beiden, noch ein Punkt feststellen, wo bei dem Processe der Ernährung und Assimilation die Flüssigkeit aufhört und die Erstarrung beginnt. Will man den festen Theilen darum den Vorzug des Lebens vor den flüssigen zuerkennen, weil

---

*) Vergl. *Prochaska's*, *Heidmann's* und *Frank's* Versuche über die *Tourdes* und *Circaud'sche* Entdeckung der Irritabilitätserscheinungen im Faserstoffe des Blutes in *Reil's* Archiv VI. Band.

die letztern von den erstern zubereitet, secernirt, hervorgebracht werden, so bilden sich andrerseits auch die Säfte zum Theil selbst *), ja es gehen auch wieder die starren Theile aus den flüssigen hervor und zwar nicht blofs durch eigene Kraft, sondern auch durch die Plastik der Flüssigkeiten selbst oder vielmehr durch das Eine Leben, welches in beiden ist. — Im Nerven ist weder das halbflüssige, am leichtesten verschiebbare Mark, noch die festere zellichte Nervenscheide das für sich lebende, sondern das Leben des Nerven geht hervor aus der Wechselwirkung beider, und wohnt in einem dritten, begeistenden, was höher ist als Mark und Nevrilem. Daher ist die Solidartheorie, nach welcher der Mensch die dem Gewichte nach gröfsere todte Masse in der kleinern lebenden umherträgt, eben so irrig als die Humoralphysiologie, welche das Leben nur in den flüssigen Theilen sucht.

Vergl. Bernh. Jul. *Grimsel Diss. de humorum organicorum vitalitate*, Götting. 1805.

## §. 24.

Verschiedenheit der Organismen.

So vielfach auch die vorhandenen Formen der organischen Lebensgestaltungen sind, und so mannigfaltig ihre Bildung und Beseelung verwebt ist, so lassen sie sich doch nach allgemeinern Haltungs- und Gesichtspunkten unter wenigere Sphären subsumiren, in welchen

---

*) Vergl. *Dömling*, giebt es Krankheiten der Säfte? welche sind es und welche sind es nicht? Bamberg 1800, und in *Horsch* Archiv 1. Bd. 1. St.

welchen sich das Leben vollkommner oder unvollkommener darstellt.

Diese allgemeineren Gesichtspunkte aufzufassen, mufs man von dem Leben der gesamten Natur ausgehen, und von diesem auf das Urbild der gesamten organischen Natur, die Erde, kommen, aus welcher das Organische emporsteigt und welche es im Nachbilde wiedergiebt. Die gesamte Natur, das ganze Weltgebäude, so wie jedes Naturwesen, stellt sich von einer doppelten Seite dar, nämlich als existirend im Seyn und als erscheinend in der Thätigkeit, und diese Duplicität bildet wieder ein drittes, welches sie (als Totalität) vereinigt, sie in sich aufnimmt. Daher kann man in dem ganzen Universum unterscheiden:

1) *Das Seyn*, dessen Ausdruck die Schwere ist, d. h. das Princip der Besonderheit, der massebehauptenden Selbstständigkeit, die Tendenz ein vom Allgemeinen Isolirtes und für sich Seyendes zu bilden, die ewige Centripetenz, die Ursache aller Contraction und Cohärenz. Dimensionen des Universi.

2) *Die Thätigkeit*, deren allgemeinster Ausdruck das *Licht* (anima lucens) ist, das Princip der Rückbildung aus der Abgeschiedenheit in das Gesamte und des Gleichseyns mit diesem, die Tendenz der Dinge nur im Ganzen zu seyn und die Besonderheit in sich zu vernichten, die ewige Centrifugenz, die Ursache aller Expansion und Zerstöhrerin aller cohärenten Form.

3) *Das Leben des Universums*, die Einheit des Seyns und der Thätigkeit (s. §. 16.)

Diese allgemeinen kosmischen Prinzipien beherrschen auch die Erde, und zwar:

Dimensionen des Erdorganismus.

1) als *magnetische Kraft*, als welche die Schwere sich der Erde verknüpft hat, das Streben die Einheit in die Vielheit zu setzen, die innere Identität scheinbar verschiedener Dinge auch durch deren äufsern Zusammenhang zu offenbaren, und nur als Individuelles für sich zu existiren, die Grundursache sowohl des empirischen Phänomens des Magnetismus, oder der Adhäsion der sich entgegengesetzten Pole, als der Cohäsion der starren Körper in sich, deren Cohäsionslinie nur durch die Indifferenzirung der sich entgegengesetzten Pole in jedem Punkte hervorgebracht wird.

2) als *electrische Kraft*, (als welche sich das Licht der Erde eingebildet hat), deren Eigenthümlichkeit in der Vertheilung an die Oberflächen zweier verschiedener Körper (in Duplicirung der Kraft) besteht, der, der Cohäsion entgegengesetzte, Ausdruck der Bewegung. Vermöge dieser geht das Erdenleben über sich als Individuelles selbst wieder hinaus, und kehrt aus dem In-sich-seyn ins Allgemeine zurück. Der allgemeine Repräsentant des Erdelectricismus ist die Atmosphäre, in welcher die Erde gleichsam über sich hinausgegangen ist.

3) als *chemische Kräfte* der Anziehung und Verwandlung der Dinge, welche sich in dem chemischen Processe nach allen Richtungen durchdringen, so dafs jeder Theil der Materie sein eigenes Seyn opfernd, ein höheres Seyn durch die Herstellung der Totalität gewinnt.

Diesen drei Thätigkeiten des Erdorganismus und die, welche ihnen im organischen Reiche entsprechen, hat man *Dimensionen* des Lebens genannt, weil ihnen an der Materie die Dimensionen der Raumeserfüllung entsprechen, nämlich: Dimensionen der Materie.

1) dem Magnetismus, die Dimension der *Länge*, deren äufseres Zeichen die Linie ist, das Zeichen der Identität des Wesens, des ins Unendliche hin das Gleiche aus sich erzeugenden Punctes.

2) dem Electricismus, die Dimension der *Breite*, deren äufseres Zeichen das Quadrat ist, das Product der Linie mit sich selbst,

3) dem chemischen Processe, die Dimension der *Tiefe*, deren äufseres Zeichen der Cubus ist, als die Erfüllung des Raumes nach allen Dimensionen, das Bild der Totalität und der Einheit in deiser.

Diese Urthätigkeiten und Urformen finden wir in dem Organischen (§. 19 — 23.) wieder. Es tritt hier nämlich hervor:

1) Die *Pflanzenwelt*, (Vegetabilitas) als lebendiges Bild des Magnetismus. Denn in der Pflanze herrscht das Leben nur allein in der Form des In sich selbst seyns, sie setzt eine völlige Abgeschiedenheit vom allgemeinen Aeufsern, und das Gesamtleben in ihr ist nur auf individuelles Seyn bezogen. Diese Gestaltung und Beziehung des Lebens nur rein auf sein eigenes individuelles Seyn, durch welche ihm die Möglichkeit seiner selbst wird, heifst *Reproduction*. Darum, kann man sagen, ist die Vegetabilität im Organischen überhaupt objectiver Ausdruck der Reproduction, und diese Pflanzenwelt.

bestimmend im Leben ist es, was wir Schlaf nennen. Die Pflanzenwelt ist das organische Leben im Schlafe, es ruht hier noch in sich selbst und kann nicht aus sich selbst erwachen. Die *Vegetation* ist ein stetes äufseres Bilden und Produciren mit der Tendenz die organische Form an der Materie auszuprägen. Die Abhängigkeit der Pflanze von der Schwerkraft und dem Erdorganismus zeigt sich auch durch ihren fixen Standort, durch ihre Abhängigkeit vom mütterlichen Boden, und durch den Umstand, dafs sie mit der Erde und ihren Jahreszeiten gleiche Perioden hält. Blofs zur Zeit der Blüthe und des Fruchtreifens hält die Pflanze den begeistigenden Sauerstoff mehr als zu jeder andern Zeit zurück, und nähert sich dann durch unvollkommene Bewegung dem Thierreiche, aufserdem aber ist in ihr der Kohlenstoff, das Prinzip der Contraction und des egoistischen Insichselbstseyns vorherschend, daher auch, vermöge der Herrschaft des Kohlenstoffes und der magnetischen Kraft ihres reproductiven Lebens, das Verhältnifs der starren Theile zu den flüssigen weit gröfser ist, als bei den Thieren, z. E. in einem Baume $\frac{3}{4}$, beim Menschen hingegen nur $\frac{1}{6}$ der ganzen Substanz beträgt; daher ferner die cohärentere, auch nach dem Tode länger dauernde Faser, daher endlich die ganz in Reproduction versenkte Lebensthätigkeit der Pflanze keiner höhern Entwickelung fähig ist, als jener in der Reproduction der Gattung. In der Pflanzenwelt heifst leben nichts als gestalten, und Aufnahme des Stoffes in die Form. Aufgenommen von dem Wurzelsystem und

zugeführt von dem Stamm, werden die Nahrungssäfte durch das Lungensystem der Blätter der Körpermasse gleich verarbeitet.

2) Die *Thierheit* (animalitas). Hier ist, (wie die Erde im Electricismus selbst aus sich erwacht und sich ins Allgemeine setzt) auch im Organischen das Leben aus sich, aus dem Schlummer, erwacht, es ist nicht in sich, sondern aus sich ins Allgemeine Aeufsere übergegangen. Zwar hat auch das Thier als individuelles Seyn die Reproduction der Pflanze in sich aufgenommen, aber sein Leben drängt sich selbst hervor ins Aeufsere, sein Character ist prävalirende Thätigkeit und Bewegung, rastloses Wirken und innere Eigenmächtigkeit, dahingegen der vegetabilischen Welt sich anorganisches Seyn anschliefst und über das selbstständige Wirken siegt. Durch das Aus-sich-selbst-hervorgehen, das Uebertreten ins Aeufsere (die *Sensation*) erhebt sich die Thierwelt über die Vegetabilität. Im Thierreiche ist die Gestaltung der Thätigkeit untergeordnet, und das ganze Reproductionsgeschäft gleichsam nur der Boden, auf welchem höhere Functionen hervorwachsen. Die Reproductionskraft, sowohl jene des Individui, (Wachsthum und Regeneration der Theile) als die der Gattung, hat sehr abgenommen: dagegen ist Bewegung durch den beweglichen Muskel und Empfindung durch den Sinn das Eigenthümliche der Animalität. Der Thierorganismus zählt mehrere Organe als die Pflanze, ist vielseitiger in seinen Mischungs- und Formverhältnissen, zählt mehr unzerlegte Stoffe als Bestandtheile in sich, und hat (was bei

Thierreich.

der Pflanze nie der Fall ist) eine äufsere und eine innere Oberfläche. Anstatt dafs bei der Pflanze die Aufnahme, die Aushauchung und der Absatz der Nahrungssäfte, dem Schema des Magnetismus gemäfs, an den Polarenden einer Linie geschehen, sind sie dagegen bei den Thieren, dem Schema des Electricismus gemäfs, auf das Flächenverhältnifs gebracht, Absorbtion geschieht an der innern, Exhalation auf der äufsern Fläche. Den Nahrungskanal, diesen den Thieren eigenthümlichen innern Schlauch, findet man schon im Polypengeschlecht, immer mehr ausgebildet und zu mehreren, auch mit der Schleimhaut überzogenen, Organen hervortretend aber bei den edlern Thieren. Eben so findet sich bei den nur irgend vollkommenen Thieren (einigen Würmern und den Mollusken) Gefäfsbildung, und bei höhern Klassen derselben (Fischen und Amphibien) Rothblütigkeit, als Zeichen der Herrschaft des Oxygens im Lebensprocesse, Wirbelbeine und ein vollkommneres, nach innen zurückgedrängtes Skelet (vom Uebergewichte der Stickstoffbildung im animalischen Lebensprocesse), in noch höhern (den Vögeln) ausgedehntere Respiration und thierische Wärme, besser ausgebildete Sinnesorgane, in den höchsten vollkommene Bildung der Sinne und Ausbildung des Gehirns zu seinen einzelnen Haupttheilen. Aber jedes Thier stellt nur einen Theil des Menschen dar, trägt nur einen losgerissenen Theil der menschlichen Natur in sich.

Der Mensch

3) Der *Mensch*, die vollkommenste Einheit alles dessen, was in der Pflanze und dem Thier einseitig

blieb, und jener entgegengesetzten Pole des Organischen, der Vegetabilität und Animalität. Kannte nämlich die Pflanze kein Aeufseres und war das Leben des Thieres nur im Aeufsern ohne sich selbst als individuelles Ich zu kennen, so erhebt sich der Mensch als vollendetes Ganzes über beide, indem er beide zur Einheit verknüpft, und durch das Begreifen und Gleichsetzen des objectiven Aeufsern sowohl als des individuellen Subjectes (die Ineinsbildung des Subjects und Objects) *Erkenntnifs* besitzt, folglich Organismus der Vernunft, und hierin als vollkommenstes Bild dem Ganzen gleich wird, da er das Ganze selbst in allen seinen Gliedern hinlänglich erkannt und begriffen hat. Deshalb besitzt der Mensch in der Sphäre der körperlichen Natur das Primat, indem er nicht blofs alle vereinzelten Kräfte dieser in sich vereint, sondern auch vermöge dieser Krafteinheit das Abbild der gesamten niedern körperlichen Natur sowohl als einer höhern geistigen in sich fafst. Bei seiner ersten Entwicklung als Embryo führt er ein Pflanzenleben, in den ersten Zeiten seines Kindesalters blofses Thierleben, und später lebt er in Entwickelung des freien geistigen Lebens und des Strebens zur Erkenntnifs und Verknüpfung seiner und der Aufsenwelt. So wie bei den Thieren diejenigen Functionen, welche sie mit den Pflanzen gemein haben, nur Träger und der nahrhafte Boden höherer Systeme sind, welche die eigentlich thierischen Functionen vollbringen, so ist bei dem Menschen auch das animalische Leben nur die Bedingung der Offenbarung eines höhern Lebens durch

Vernunft und Freiheit, daher nehmen alle Functionen hier einen besondern Character an, die Triebe des Thieres werden zu Affecten, die Instincte zu Begierden und der Sinn zur Erkenntnifs.

So schreitet das organische Leben in stets höherer Metamorphose fort, indem es sich aus dem Schoofse der Erde durch Pflanzen und Thierwelt zum Höchsten entwickelt, in welchem es in allen seinen Gliedern durchschaut und offenbar werden kann. Der Mensch ist, indem er das Centrum und den vollkommensten Vereinigungspunkt der organischen Natur darstellt, in diesem seinen Wesen die gänzlich erschöpfte Einheit aller Weltbildungen auf Erden und die in einem Organismus vereinte Weltorganisation, trägt sonach, als Mittelpunkt des organischen Makrokosmus, in seiner Vernunft das Bild desselben, und findet sich nur dadurch in den Stand gesetzt, die Welt aufser sich zu begreifen.

Vergl. *Kielmeyer* über die Verhältnisse der organischen Kräfte unter einander in der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze und Folgen dieser Verhältnisse. Stuttg. 1793. Aug. Ed. *Kefsler Diss. sist. vegetabilitatis et animalitatis differentiam mutuamque relationem*. Jena 1808. Dessen Grundzüge, S. 31 — 69. *Troxler's* Grundrifs der Theorie der Medicin, und *Schellings* und *Marcus* Jahrbücher der Medicin. I. Bd. 2. Heft, S. 3. II. Bd. 2. Heft, S. 3.

§. 25.

Function und Organ.

Das Gesamtleben jedes organischen Ganzen erzeugt besondre Aeufserungen desselben, in welchen es besteht und diese nennt man in materieller Beziehung (auf das Seyn, auf Räumlichkeit, Körperlichkeit)

*Organ*, in Beziehung auf ihr Erscheinen, ihre Thätigkeit hingegen (auf ihr Wirken in Zeitverhältnissen, Actio) *Function*. Beides sind Erscheinungsweisen der besondern Reflexe des Lebens, die mit einander im genauesten Wechselverhältnisse stehen; daher auch, wie die Erfahrung lehrt, ein Organ aufhört ein solches zu seyn und sich auflöfst, in dem Maafse, wie seine Function verschwindet, und umgekehrt eine Function in dem Maafse verliert, wie das Organ aufgelöfst wird, weil beide in einer Einheit, dem Leben überhaupt befafst sind. Function ist Darstellung des Organs in der Erscheinung und Organ ist Darstellung der Function in dem Seyn. Beide sind, gerade so wie Leben und Organismus, identisch und unzertrennlich verknüpft.

§. 26.

Die Functionen des menschlichen Organismus (Aeufserungen seines Gesamtlebens in dynamischer Hinsicht) begreifen die aller organischen Natur überhaupt in sich, weil der Mensch die vollkommenste und umfassendste Einigung der in der organischen Welt stattfindenden Trennungen ist. Sie müssen sich also auf gewisse Grundfunctionen reduciren, welche in den einzelnen Abtheilungen der organischen Natur überhaupt ihr Vorbild finden, also nothwendig mit denjenigen Grundformen des allgemeinen Weltlebens und (seiner vollkommensten Darstellung), des Organischen überhaupt (§. 24.) übereinkommen müssen, deren Ausdruck in den drei organischen Reichen vereinzelt erscheint, welche der Mensch aber in sich vereint.

Grundfunctionen des menschlichen Organismus.

So wie nämlich das Pflanzenleben als reinster Ausdruck der Reproduction, das Thierleben als herrschende Sensation, der Mensch als völlige Ineinsbildung beider erscheint, so erscheint das Leben des Menschen in drei besondern Potenzen, der drei *Grundfunctionen* aller organischen Wesen, die es begründet, nämlich als

1) *Reproduction*, (entsprechend der ersten Dimension, dem Magnetismus, der Vegetabilität, dem Leben unter der herrschenden Form des Seyns, der im Organischen sich offenbarenden Schwere). Als solche ist der menschliche (so wie jeder) Organismus nur auf sich selbst bezogen, und hat die stetige Tendenz nur als individuelles Seyn sich darzustellen, kann aber in sofern er lebendige Selbstreproduction ist, kein beharrliches unveränderliches Seyn, sondern mufs stetes Aufhören und neues Werden seiner Selbst darstellen (dahingegen im unorganischen Naturproducte nur das Seyn und nicht ein fortschreitendes Werden vorherrschend ist). Das Seyn des Organismus mufs also ein stetes Werden seyn, das Leben mufs in beständiger Selbstreproduction fortwirken, und nur dadurch kann das Organische dauernd seyn; sonst würde es gleich seyn dem Daseyn eines todten unorganischen Productes. Dies stets neue Werden des Seyns in der Reproduction ist nur dadurch, dafs der Organismus ununterbrochen Aeufseres aufnimmt, sich selbst aus diesem bildet, sich aber zugleich auch in jedem Momente in seinem Innern auflöfst, in die Aufsenwelt scheidet und aufhört. In der Reproduction ist das Empfangen der äufsern Dinge und ihr Bestimmen herrschend. In ihrer Sphäre, dem

vegetativen, nutritiven Leben (aber nicht in der Sensation und Intelligenz) besteht das Leben in einem beständigen Wechsel des Stoffes. In Betracht auf die Reproduction erscheint der Mensch als Pflanze, in einem Zustande der Beschränkung, in welchem er sich noch nicht frei erheben konnte über seinen ersten Ursprung aus der Erde, sondern mit dieser noch verwandt ist und unter ihrer Macht steht, indem er Leben von den Dingen aufsenher empfängt und aus ihnen hervorkeimt, dann aber auch, als Organismus, nicht blofses Empfangen, sondern zugleich auch Bilden ist. In der Reproduction ist es, wo der Organismus stets die Aufsenwelt empfängt und begreifend unter seine Einheit bringt, in welchem Empfangen des Lebens er nur dauernd sein eigenes Leben ersetzen kann.

Das in der Reproduction begründete vegetative Leben ist das unwillkührliche im Organismus, oder dasjenige, in welchem nicht innere Subjectivität zu bestimmen vermag und alle in ihm begriffene Organe (s. weiter unten) sind in sofern sie der Reproduction angehören, unwillkührliche, weil in ihnen nicht innerer Wille, nicht Subject, sondern die Aufsenwelt das Bewegende ist. Daher ist die Pflanze das vollkommenste Bild der Unwillkührlichkeit im Leben und der unterdrückten Subjectivität.

2) *Sensation*, entsprechend der zweiten Dimension, dem Leben unter der herrschenden Form der Thätigkeit, dem im Organischen sich offenbarenden Lichtwesen, der Centrifugenz, der Erdelectricität, der Ani-

malität. — Als solche trägt der Mensch (nicht wie in seiner reproductiven Sphäre nur die Möglichkeit seiner selbst, sondern) die Möglichkeit seiner Aufsenwelt in sich. Dieser Dimension des Lebens oder Hauptfunction ist alles Leben in sich fremd, in ihr lebt der Mensch nur in der Aufsenwelt und mit ihr geht ihm erst eine objective Welt auf. Sie stellt sich theils als ein Empfangen der objectiven Aufsenwelt (Empfindung) theils als thätiges Eingreifen ins Aeufsere (Bewegung) dar. Das Centrum, die Indifferenz beider, der Empfindung und Bewegung, ist die Vorstellung, in welcher beide ihren Begriff haben, und nur in Beziehung auf diese sind. In dieser Sensation ist der menschliche Organismus, so weit er in dem nur schlummernden Leben der Reproduction erschien, aus sich erwacht, wie die Pflanzenwelt aus sich erwachend zur Thierwelt wird und ins Allgemeine tritt.

3) *Erkenntnifs*, *Intelligenz*, entsprechend der dritten Dimension, dem chemischen Verhältnisse der Erde, dem Leben in seiner höchsten Einheit, als Totalität, wie es nur im Menschen gegeben ist. Hier ist der Gegensatz ausgelöscht, in welchem der Organismus überwiegend die eine oder die andere Dimension war, in welchem er nur entweder seine Individualität oder allein seine Objectivität kannte. Diese Dimension des Lebens als Intelligenz ist das Höchste und Vollendetste, mithin das Centrum der organischen Welt, und der vollkommenste Ausdruck der ewigen Ineinsbildung des Allgemeinen und Besondern, als *Vernunft*, ruht in ihr. Hier ist nun aller Gegensatz ausgelöscht, der in den

vorigen Dimensionen war, und diese sind in der Erkenntnifs zur Einheit geworden. Auch in dieser höchsten Offenbarung des Lebens erscheinen jene (bei den ersten Dimensionen nachgewiesene) differenten Momente des Empfangens und Bildens, nämlich Erkennen und Wollen.

So sind also Reproduction, Sensation und Intelligenz die Grundfunctionen und generellsten Aeufserungen des *menschlichen* Lebens und die Bedingungen seiner Erscheinung, und subsumiren alle übrige Qualitäten des Menschen unter sich. Daher sind: 1) alle diejenigen seiner Attribute, welche durch die Cohäsion bestimmt sind, und zu dem realen materiellen Seyn desselben gehören, nämlich die Cohärenz, wodurch seine Theile der Zerreifsung widerstehen, die Elastizität, Ausdehnbarkeit, Porosität (in dem nicht atomistischen Sinne) und selbst die sogenannte unmerkliche Contractilität, durch die Reproduction, vermöge ihrer plastischen Kraft, bedingt. 2) die Sensibilität, ihre verschiedenen, empirisch bekannten Arten, als die latente, perceptive und sensitive, und die in der Bewegung sich äufsernde, merkliche Contractilität und Irritabilität der Sensation untergeordnet, 3) die höhern Verstandeskräfte und Aeufserungen des geistigen Lebens aber zur dritten Dimension gehörig.

*Anmerk.* *Galen* theilte die Functionen ein, in: 1) f. *vitales*, deren fortdauernde und ungestörte Wirkung vorzugsweise zur Erhaltung des Lebens am nothwendigsten sey, nämlich Blutumlauf und Athemholen. 2) f. *animales*, durch welche sich das Thier

vorzüglich von andern organischen Körpern unterscheide, Sensation und Muskelbewegung. 3) f. *naturales*, die zur Ernährung des Körpers dienen. 4) f. *genitales*, die zur Fortpflanzung der Art dienen. Ihm folgen die meisten älteren Physiologen, *Haller*, *Blumenbach* u. a. — *Ith* (Versuch einer Anthropologie 1. Th. S. 108. 222) und *Platner* (Quaest. physiol. p. 31 — 35) tadeln diese Eintheilung als der Natur nicht ganz angemessen und letzterer (eigentlich aber schon *Grimaud* sur la nutrition p. 2.) theilt die Functionen in 1) unwillkührliche und bewufslose, näher oder entfernter zur Lebenserhaltung beitragende und 2) willkührliche und bewufste, zum Leben des Menschen nach aufsen. — *Dumas* erinnerte mit Recht, dafs sich keine bestimmte und unveränderliche Gränzen zwischen den verschiedenen Verrichtungen angeben lassen, dafs alle Functionen in einander übergehen, und giebt folgende Eintheilung derselben: 1) die sich auf das Verhältnifs des Thiers mit den Aufsendingen beziehen, 2) die zur Erhaltung der naturgemäfsen Cohäsion, Consistenz, Expansion und Temperatur der festen und flüssigen Theile dienenden, 3) die, welche der Substanz des Körpers seine Eigenschaften und seine Mischung bewahren, 4) die, welche allen physischen oder moralischen Verhältnissen, welche jedes Individuum mit seines Gleichen und seiner Gattung vereinigen, die gehörige Richtung geben (a. a. O. IV. Th. S. 73). Diese Eintheilung der Functionen ist höchst mangelhaft; denn a) es fehlt ihr an einem Eintheilungsprincip, so dafs sie gleichsam nur aus einem Herumtappen hervorgegangen ist. b) Die unter die vierte Klasse rubricirten Geistes- und Geschlechtsfunctionen können, bei aller ihrer sonstigen Beziehung zu einander, (s. den Abschnitt dieses Werkes von den

Geschlechtsfunctionen) doch nie unter Eine Abtheilung kommen. c) Die von *Dümas* entworfenen Difinitionen sind zu weitschweifig und unbestimmt d) Seine Eintheilung reducirt sich genau genommen auf die, von ihm so getadelte, alte galenische. e) Sein Tadel der galenischen Eintheilung trifft auch die seinige, so wie jede andere, da ja alle organische Systeme und Functionen überall sind. Die mehresten neuern Physiologen, welche *Schelling's* erste Ansichten benutzt haben, (z.E. *Dömling, Döllinger, Walther*) stellen diejenige Eintheilung der Functionen auf, die sich auf die von ihnen angenommenen Hauptäusserungen des Lebens am Organismus, die Sensibilität, Irritabilität und Productionskraft gründen. So z.B. bestimmt *Walther* (a.a.O. S. 67. flg.) Reproduction, Irritabilität und Sensibilität, als die Grundfunctionen, macht die Reproduction zu der ersten dem Magnetismns und der Vegetabilität entsprechenden, die Irritabilität zu der zweiten, der Bewegung, der electrischen Kraft und der Animalität entsprechenden, und die Sensibilität zu der dritten, dem chemischen Processe und der Totalität beider erstern entsprechenden, Dimension, classificirt demnach die Verdauung, Ernährung, Secretion und Excretion unter die Reproduction, den Blutlauf, Respiration, Ortsbewegung und Calorisation unter Irritabilität, Sensation und Seelenverrichtung unter Sensibilität, und handelt dann die Lebensfunctionen der Gattung als zweite Klasse der Functionen überhaupt ab. — Vergleicht man diese Eintheilung mit der alten galenischen, so findet man eine bedeutende Analogie beider; denn den functionibus naturalibus entspricht die Reproduction, den vitalibus die Irritabilität und den animalibus die Sensibilität, nur mit dem Unterschiede,

dafs die Benennungen Reproduction, Irritabilität und Sensibilität der Subsumtion einen gröfsern Spielraum lassen als die galenischen. — Dennoch bin ich (mit *Keſsler*, *Troxler*, *Heinroth*, *Oken* u. a.) von dieser Eintheilung abgewichen aus folgenden Gründen: 1) der thierische Organismus ist ursprünglich nur ein doppelter, nämlich erstlich ein blofs lebender, und zweitens ein thierischer, von denen dieser das Nerven- und Bewegungsystem, die Knochen nicht ausgenommen, in sich begreift, und der Mensch unterscheidet sich von dem thierischen nicht durch Sensation und Bewegung, sondern durch die höhern Seelenkräfte. Wenn daher mit *Walther* das Wesentliche des Pflanzenreichs in Ueberwiegen der Reproduction. das des Thierreichs in Ueberwiegen der Irritabilität, und das des Menschen in Ueberwiegen der Sensibilität gesetzt wird, so erhellt das Gezwungene der ganzen Ansicht, indem a) die Sensibilität bei vielen Thieren in manchem Betrachte bedeutender und überwiegender ist, als beim Menschen, und b) gerade die höchste Vollkommenheit des Menschen (abgesehen von seiner Eigenschaft als erkennendes und denkendes Wesen) auf dem allseitigen Gleichgewichte und der vollkommen gleichmäfsigen Ausbildung aller Functionen beruht. 2) Wenn in dem thierischen Organismus sich ursprünglich nur zweierlei Lebensäufserungen unterscheiden lassen, in so fern er eines Theils lebender, andern Theils thierischer ist, so sind Sensibilität und Spontanität, von denen jene die Empfindung und diese die Bewegung begründet, nur die differenten Seiten des animalischen Lebens, also einer Dimension, und können nicht als verschiedene Dimensionen betrachtet werden. Empfindung, Bewegung

gung und Vorstellung sind nur verschiedene Momente der Sensation, so wie Assimilation, Wachsthum und Ernährung die verschiedenen Momente der Reproduction sind. Erst nach dem Verlöschen jenes Gegensatzes, in welchem der Organismus überwiegend die eine oder die andere Dimension war, in welchem er nur entweder seine Individualität oder allein seine Objectivität kannte, erscheint das Leben in seiner höchsten Einheit als Totalität, wie es im Menschen als erhabene Erkenntnifs gegeben ist, die dritte Dimension des Lebens als Intelligenz. 3) Das Unnatürliche jener Eintheilung in reproductive, irritable und sensible Functionen zeigt sich besonders in der Subsumption der Cirkulation und Respiration unter die Irritabilität; denn offenbar ist das Blutsystem das Centralsystem des vegetativen Lebens im Organismus, der Repräsentant für die gesammte Sphäre der Reproduction, und die Respiration gehört zur Assimilation. 4) Selbst bei der Abhandlung der einzelnen Functionen sieht man sich, wenn man die Respiration und Sanguification zu irritablen Functionen macht, genöthigt, in eine falsche Anordnung zu fallen; wie z. E. *Walther* das Blut vor der Respiration, aber nach der Verdauung abhandelt, da doch beide Functionen gemeinschaftlich die Sanguification begründen. 5) Die, zum Theil auf die ältere, aber falsche, Ansicht von der Sensibilität, Irritabilität und Reproductivität als organischen Grundkräften, sich gründende, Annahme des Blutsystems als Irritabilitäts- und nicht Reproductivitäts - Organes kann auch dadurch nicht vertheidigt werden, dafs in der Pflanze und auf den tiefsten Stufen animalischer Bildung kein Blutsystem vorhanden ist; denn unmöglich konnte in den höhern Thierklassen und im Menschen die vegetative Orga-

nisation in identischer Form mit den Pflanzenorganen erscheinen, sondern sie mufs in diesen höhern Klassen des Thierreiches, wo sich die Gesamtheit des Mikrokosmus, welche nur in dem Indifferenzverhältnisse von Vegetabilität und Animalität ist, auch den reproductiveu Organen einbildet, in einer höhern thätigern Potenz erscheinen, da dem Wesen des Organismus gemäfs jedes Einzelne Ausdruck des Ganzen ist; unverkennbar gehört das Blutsystem der Reproductivität des Organismus an, und ist gleichsam der verkörperte Begriff des ganzen reproductiven Lebens als Ernährungsprocefs. Die Lungen aber sind das Digestionssystem der Arteriosität im Blutlaufe, der Darmkanal hingegen das Digestionssystem der Venosität. — Uebrigens kommen die beiden ersten hier aufgestellten Grundfunctionen (der Reproduction, Sensation und Intelligenz) auch mit der *galenischen* Eintheilung überein. Denn ihrer Annahme liegt die Ansicht zum Grunde, dafs der thierische Organismus nur ein doppelter sey, nämlich ein blofs lebender und ein thierischer Nun aber begreift der thierische in sich das Nerven- und Bewegungssystem, der lebende aber stellt alle diejenigen Functionen dar, welche *Galen* naturales und vitales nannte, nnd hierin hat man die alte Eintheilung in functiones animales, vitales und naturales, nur mit dem Unterschiede, dafs functiones vitales und naturales Glieder einer Abtheilung sind, welcher die functio animalis allein gegenübersteht, wobei dann zugleich die functio sexualis von den übrigen getrennt und sie in sich enthaltend betrachtet werden mufs.

*Anm.* 2. Mit der hier aufgestellten Ansicht der Dimensionen des Lebens und der Grundfunctionen des Menschen, läfst sich die Meinung der Physiologen,

nach welcher sie das Leben unter dem Bilde des Verbrennungsprocesses darstellen, (Vergl. *Brandis über die Lebenskraft*, 1794, und vorzüglich *Ackermanns Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte organisirter Körper*, 2te Aufl. Jena 1805. 2 Thle.) nur in so fern vereinigen als dabei von der Sphäre des reproductiven Lebens die Rede ist. Nur in Rücksicht dieser herrscht Analogie zwischen dem Leben eines organischen Wesens und dem Feuer. Denn so wie letzteres die Einheit des Erdenlebens in seinen verschiedenen Verhältnissen, das gegenseitige Durchdringen eines brennbaren, dem magnetischen Verhältnisse angehörigen, Stoffes und des electrischen Momentes der Athmosphäre darstellt, so findet, [wie in dem Folgenden dargethan werden wird *)] ein gleiches Durchdringen der combustiblen Stoffe und der comburirenden Sauerstoffhaltigen Athmosphäre im thierischen Leben statt. Immer aber darf man den Verbrennungsprocess und das thierische Leben nicht als identisch betrachten, denn *erstens* passt der Vergleich zwischen dem Feuer und dem thierischen Leben nur auf die erste Dimension des letztern, auf die reproductive Sphäre desselben, indem nur in dieser die verschiedenen Verhältnisse der Aussenwelt in ihrer realen Existenz (als palpable Substanzen) in den Organismus eingehen, dahingegen sie in die sensorielle Lebensphäre nur in ihrer Qualität (auf ideale Weise) aufgenommen werden; und *zweitens* ist überhaupt der Mikro-

---

*) s. weiter unten die Abschnitte von der Ernährung und Respiration.

kosmus nicht wirklicher Makrokosmus, sondern nur Abbild desselben, der Lebensprocefs in jenem nicht wirklicher Verbrennungsprocefs, sondern nur sein Ebenbild. Denn der Organismus als lebendiger Ausdruck des Ganzen und alle Formen des Lebens in sich begreifendes Wesen, fällt in seiner Lebendigkeit nie unter die Form irgend eines *einzelnen* irdischen Verhältnisses, und das chemische Verhältnifs der Erde bleibt in der Lebenseinheit des Organismus nicht rein chemisch, sondern wird, eben durch diese Lebenseinheit, organisch.

§. 27.

Die einzelnen Functionen des Menschen.

Die (§. 26. angegebenen) Grundfunctionen begründen gewisse einzelne Functionen, durch welche sie bestehen und deren gemeinschaftliches, sich gegenseitig durchdringendes Wirken, die verschiedenen Zustände der Existenz und Erscheinung des menschlichen Lebens bestimmt. Die erste Abtheilung dieser Functionen gründet sich auf die Trennung des *Individuum* und der *Gattung*. Denn da das einzelne Product des (ewigen) Urlebens vergänglich ist, so wird letzteres nur dadurch vollkommen und auf ewige Weise realisirt, dafs die *Gattung* in einer zahllosen Reihe von Individuen fortlebt. Daher ist in den meisten Organismen ein Theil der Functionen und Organe für das Leben der Gattung abgesondert, bei der Betrachtung der einzelnen Lebensfunctionen also auch eine eigne Klasse für die Sexualfunctionen aufzustellen. — Demnach ist die Eintheilung sämmtlicher Functionen des Menschen folgende:

I. *Functionen des Individuums.*

A) Die *Reproduction.* Diese stellt sich dar

1) als ein thätiges Empfangen, *Assimilation*, Indifferenzirung des Fremden mit dem Organismus zur organischen Form, wobei das vom Organismus aufgenommene Heterogene ganz unter dessen Bestimmungen fällt, indem ihm selbst das organische Verhältnifs eingebildet wird. Dieser Assimilation sind nicht allein Nahrungsmittel unterworfen, d. h. Stoffe, welche leicht organisches Verhältnifs aufnehmen, ohne selbst durch innere Qualität den Organismus bedeutend zu afficiren, sondern auch das im Innern des Organismus ihm fremd gewordene, da die organische Substanz im ewigen Wechsel begriffen ist. — Die allgemeinen Momente der Assimilation sind:

a) *Respiration*, durch welche die Atmosphäre in ihrem electrischen Verhältnisse (als Sauerstoff) in den Organismus eingeht.

b) *Digestion*, durch welche das Aeufsere in seinem besondern, magnetischen, Verhältnisse in den allgemeinen Assimilationsprocefs eingeht, und die auf Basirung des Sauern (Carbonisation und Hydrogenation) ausgeht.

c) *Absorbtion* zur Aufsaugung des Stoffes aus der Verdauung sowohl als aus den innern organischen Gebilden, zur Auflösung des Starren ins Flüssige, welche letztere über-

haupt das Hauptsächlichste bei der Assimilation ist, weil die organische Unentschiedenheit (Indifferenz) im Flüssigen, beim Menschen im Blute ist.

2) als Bilden — *Wachsthum* überhanpt — oder Uebertreten des Empfangenen in die entschiedenen organischen Bildungen, des Unentschiedenen in bestimmte organische Differenz. Die verschiedenen Momente des Bildens stellen sich dar, als

a) *Exhalation* zur Aushauchung ernährender Substanzen in die organischen Gebilde, und von Flüssigkeiten in die innern Höhlungen.

b) *Secretion*, eine, gewissen organischen Bestimmungen entsprechende, eigenthümliche Bildung.

c) *Excretion*, wo das Bilden ganz nach aufsen fällt, eigne Consumption des Organismus durch mancherlei Ausscheidungen.

3) als die Indifferenz beider, der Assimilation und des Wachsthums, die *Ernährung*, das Centrum der Reproduction, in welcher beide Momente zusammenfliefsen.

B) Die *Sensation*. Diese stellt sich (gleich der Reproduction, nur in der Richtung verschieden) dar:

1) als Empfangen der objectiven Aufsenwelt, in der *Empfindung*, in welcher das Fremde in das Individuum eingeht, und die sich in die verschiedenen Sinnesfunctionen trennt.

2) als Bilden, in der *Bewegung*, in welcher das Thierleben ins Aeufsere verläuft, und sich in seine Aufsenwelt hinüberträgt, gleichsam ein fortschreitendes Hervorwachsen des Lebens aus sich, welches stets auf ein Aeufseres als Objectives gerichtet ist.

3) als die Indifferenz, das Centrum beider — *Vorstellung* — in welcher die Empfindung und die Bewegung ihren Begriff haben und daher nur in der Beziehung auf sie sind, so dafs niemals im thierischen Leben Empfindung und Bewegung nach aufsen hervortreten können, ohne in der Vorstellnng ihre Bedingung zu haben. Wie in der Reproduction die Ernährung alle Assimilation aufnahm und alle Bildung ausschied, so läfst in der Sensation die Vorstellung alle Empfindung in sich eingehen und alle thierische Bewegung nur aus sich hervorgehen.

C) Die *Intelligenz*, als erloschener Gegensatz der vorigen beiden Dimensionen. Auch in dieser höchsten Offenbarung des Lebens erscheinen jene differenten Momente des Empfangens und Bildens und zwar

1) als *Erkennen*, (entsprechend dem Assimiliren in der Reproduction und dem Sinn in der Sensation) unter verschiedenen Modificationen.

2) als *Wollen*, (entsprechend dem Wachsen in der Reproduction und der Bewegung in der Sensation) unter verschiedenen Modificationen.

3) als *Vernunft*, dem höchsten geistigen Leben, in welchem beide, das Erkennen und Wollen, als in einem Ganzen identisch verwebt ist.

*II. Functionen der Gattung*, durch welche diese mit dem Ur-Leben selbst von gleich unvergänglicher Dauer ist. In ihnen wiederholen sich die drei Grundfunctionen des menschlichen Lebens, und keineswegs sind sie bloſs den Functionen der Reproduction beizuzählen, wie dies die Thätigkeit der Sensation, der Phantasie und anderer Geistesverrichtungen bei der *Zeugung* und Conception, die während der Schwangerschaft entstehende höhere Beziehung zwischen Mutter und Fötus, vermöge welcher beide von einander unabhängig leben und wechselweise auf einander einwirken, und endlich der durch Sensibilität und Intelligenz bedingte Naturtrieb beweist, welcher bei den Säugethieren noch nach der Geburt die Mutter und das Junge verbindet.

§. 28.

Physiologische Eintheilung der Organe.

Da die Organe nur der materielle Ausdruck derjenigen Erscheinungen des Lebens sind, deren dynamischer Ausdruck die Functionen sind, und daher beide in beständigem Wechselverhältnisse stehen (§. 25.), so müssen den Functionen überall gewisse Organe entsprechen, aus welchen zwar die Function nicht allein hergeleitet werden kann, weil überhaupt jedes Organ dem andern befreundet ist, und Antheil an seiner Verrichtung nimmt, so daſs um eine Function zu realisiren, beinahe alle Organe in Thätigkeit treten müssen.

Indessen haben sich doch die Functionen (gerade so wie sich die Formen des Lebens in die Reiche der Natur) in die Organe getheilt, in welchen sie vorzugsweise herrschen, ohne darum die übrigen auszuschließen. Eine jede Grundfunction hat sich vorzugsweise ein gewisses, ihr entsprechendes System der Organe angeeignet, und dieses theilt sich dann wieder in einzelne, den Functionen entsprechende Apparate, daraus geht folgende physiologische Eintheilung der Organe hervor:

*I.* Die *Systeme* und *Organe zum Leben des Individuum.*

A) Das gesamte Reproductions- oder Nutritionssystem, bestehend aus

1) der *Venosität.* Diese entspricht mit ihren Modificationen im Materiellen der Assimilation; denn die Cirkulation (das Leben des Blutsystems) stellt sich in der Vene unter herrschender objectiver leidender Form, als negativer Pol des ganzen Blutsystems, daher in der empfangenden Richtung von aufsen nach innen dar. Zu ihr gehören

a) das *Lungensystem*, der positive, in arterielles Leben übergehende, Pol der Venosität, in welchem der Magnetismus des Gefäfssystems in das electrische Verhältnifs der Athmosphäre ein und zur Electricität übergeht *), dahingegen der nega-

*) Die beweisende Ausführnng hievon weiter unten in der Abhandlung von der Respiration im zweiten Theile der Physiologie.

tive Pol des venösen Blutsystems in den Hohladern samt ihren Wurzeln ist.

b) der gesamte *Speisekanal*, kraft seines, dem electrischen entgegengesetzten, Verhältnisses, der Venosität allein unterworfen.

c) das System der *Lymphgefäfse*, welches sich theils (als Milchsystem) in die Verdauung, theils (als die übrigen einsaugenden Gefäfse) in die sämtlichen organischen Gebilde mündet und sich durch den ductus thoracinis in das Venensystem hinüberbildet.

2) Das *Arteriensystem*. Dies entspricht dem Bilden, dem Wachsthum; denn diese Function geht nur aus der Arterie hervor, wie die Assimilation sich in die Vene verlief, und wird durch sie. Aber das Bilden kann nur dadurch in den Organen verschieden ausfallen, dafs die zuführenden Arterien unter die Bestimmung der individuellen Beschaffenheit jedes Organs fallen. Den einzelnen Momenten des Bildens, der Aushauchung, Secretion und Excretion, entsprechen:

a) das System der aushauchenden Gefäfse

b) das Drüsensystem

c) das System der Haut und ihrer Fortsetzung, der Schleimhäute, auf welchen die Haut- und Lungenausdünstung, die Schleimabsondrung, die Darm- Harn- und Samenexcretion geschehen.

3) Das gesamte *Blutsystem*, in welchem sich die Ernährung im Organismus objectivirt, das wahre Centralsystem der gesamten Reproduction, in welchem überhaupt alles Assimiliren und Bilden zusammenfliesst, indem alle Assimilation in das Blut eingeht, und alle organische Bildung nur aus dem Blute hervorgeht, dessen empfangende Richtung die Venosität, und dessen bildende Richtung die Arteriosität ist. Beide, die Venosität und die Arteriosität haben ihren Uebergangs- und Indifferenzpunct im Haargefässsysteme, und ihr Centrum im Herzen der gesamten Reproduction.

B) Das *Nervensystem*, als welches sich die Sphäre des sensoriellen Lebens in der Organisation darstellt, in dem Gehirn und dessen Auseinandertreten in die einzelnen Nerven, samt den diesen unmittelbar angehörenden Gebilden, in welche der Nerv sich entfaltet, nämlich

1) die *Sinnesorgane*, von Seiten der Sensibilität, für die Empfindung,

2) die *Bewegungsorgane*, für die Spontaneität, d. h. diejenigen organischen Bildungen in welchen die Bewegung realisirt ist, nämlich die willkührlichen Muskeln, in welche sich der innere Nerv entfaltet, und welche selbst in den starren Knochen gerinnen, an welche geheftet sie bewegend das Individuum hintragen.

3) Das *thierische Gehirn*, entsprechend der Vorstellung, als Centralorgan des sensoriellen Systems (sensorium commune), die Einheit, der Begriff alles jenen Differenten, worin es seine Bedeutung findet.

C) Das *Gehirn in seiner Vollendung*, als welches sich die dritte Dimension des Lebens in der Organisation ausdrückt. Im Menschen, wo diese Dimension erst hervortritt, und durch sie die vollkommene Identität der Aeufserungen des Lebens durch das Gesamte herrschend wird, wird auch das Hirn das Hervortretende und Herrschende durch die organische Bildung des Gesamten, da es hingegen im thierischen Leben der Einzelheit unterlag, daher die Kleinheit des Gehirns und die verhältnifsmäfsige Gröfse der einzelnen Nerven und Gebilde durch das ganze Thierreich und selbst im Kinde, welches erst alle organischen Perioden bis zur Menschheit durchlaufen mufs.

*III.* Das *Sexualsystem* (der Geschlechtsorgane) welches in den mehresten Thiergattungen in einem hohen Grade von Individualität besteht, und selbst schon in den untern Thierklassen ausgebildet ist, während andere Theile es nicht sind.

*Anm.* Zwar ist in diesem §. scheinbar die Betrachtung der organischen Functionen vom Organe getrennt, aber nur der Ordnung des Vortrags wegen. An sich constituiren diese beiden Momente nur ein Glied, stellen nur einen Lebensprocefs dar, und dürfen nur in dieser Einheit aufgefafst werden. Denn überall

sind Erscheinung und Existenz, Kraft und Körper, Seele und Leib, durcheinander bedingt, und in gleicher Parallele neben und durcheinander.

§. 29.

Innerer Zusammenhang zwischen den Functionen.

Da in dem menschlichen Organismus nur das *eine* Begründende seines Seyns nnd seiner Thätigkeit, das Leben, sich im Realen ins Unendliche getheilt und auf das mannigfaltigste gebildet zeigt, in der Erscheinung unter der Form einzelner Lebensfunctionen, und in der Existenz in und durch individuell gebildete Organe hervortritt, bei aller Vielheit der Organe aber doch nur ein jedes durch den Organismus (in der Totalität) lebt, so müssen auch alle Organe unter einander in der Totalität des Organismus auf das vollkommenste und innigste verbunden seyn, und man kann keine Function blofs als das Werk eines einzelnen Organs und kein bestimmtes Organ lediglich als das Werkzeug einer bestimmten Function betrachten. Der Organismus bildet keineswegs eine fortlaufende Reihe von Organen, in einer bestimmten Aufeinanderfolge, sondern alle sind auf das Vielfachste unter einander verkettet, zu gemeinschaftlichen Functionen associirt, und müssen beinahe alle in Thätigkeit treten, damit die geringste Function zu Stande komme. (So z. E. erleiden zur Magendigestion alle Organe eine dahin abzweckende Veränderung, die Respiration setzt sich durch den ganzen arteriellen Kreislauf fort, die Muskelbewegung hilft zur Respiration, zur Sekretion, und zu den Sinnesverrichtungen. Selbst jedes einzelne Organ hat verschiedene Beziehun-

gen zu andern und zu mehrern Functionen, wie *z.* E. die Haut zu den Excretions- und Sinneswerkzeugen gehört u.s.w.) — Die beiden Dimensionen des vegetativen und des animalischen Lebens sind schon im Thiere überall gegenseitig verbunden und durchdringen sich einander, noch weit mehr aber im Menschen, wo sie die Basis einer dritten höhern, sie überschwebenden, Dimensionen bilden. In allen Organen, wo das thierische Leben prävalirt, herrscht *auch* Reproduction und kein einziges Organ, welches dieser hauptsächlich angehört, ist ohne Sensation, wenn gleich es dieselbe auch manchmal erst krankhafter Weise entwickelt. — Daher hat auch jedes System, sowohl das der Reproduction, oder des vegetativen, als das der Sensation, oder das animalische seine Theile, worin es vorzugsweise allein, oder worin das andere mit prävalirt und andere, in denen ein scheinbarer Uebergang des einen zum andern statt findet. Im reproductiven Systeme bezeichnet die Digestion der ersten Wege das Ueberwiegen der Repruduction, gleichsam die unterste aller Functionen, (ist auch als solche in der Reihe der Thiere schon bei den unvollkommensten, z. E. im innern Schlauch der Polypen, als eigner organischer Apparat individualisirt). In dem Arteriensysteme hingegen und in dem Herzen, findet man den Uebergang zu den Bewegungsorganen, so wie in dem Gangliensysteme, durch welches diese vegetative Sphäre von der Willkühr unabhängig gemacht und gleichsam räumlich abgepflöckt wird, zu den Empfindungsorganen. In dem *Z*werchfell und in den Sphincteren gehen die unwill-

kühlichen Bewegungsorgane, zu den willkührlichen über. — In der zweiten Dimension, der Sphäre des animalischen Lebens, bezeichnet das Gemeingefühl gleichsam die unterste Stufe und die Aufnahme der Reproduction in dasselbe, wie dies besonders die in den, ihr hauptsächlich angehörenden, Organen stattfindenden Modificationen der Sensation, die Phänomene des Hungers und Durstes zeigen. — Die Modificationen (Momente) der Sensation, räumlich als Bewegungs- und Empfindungsorgan, finden ihren Uebergang in den Sinnesorganen, wo Muskeln und Nerven zum Behuf der Function vereinigt sind, und in der gegenseitigen Bestimmung von Empfindung und Bewegung durcheinander. — In dem Gehirn des Menschen geschieht, räumlich ausgedrückt der Uebergang vom blos animalischen Leben zum menschlichen, von der zweiten Dimension zur dritten. So geht von dem menschlichen Gehirne, welches man als den sichtbaren Pol des überwiegenden Subjectiven, Geistigen, Psychischen, ansehen kann, die Stufenleiter mit allmähliger Abnahme des sich selbst bestimmenden Subjectiven (der Freiheit des Willens), zum entgegengesetzten Extreme, dem körperlichsten Organe in der vegetativen Sphäre, fort. Auf jener Seite schlagen die Operationen des Geistes, auf dieser die Metamorphosen des Stoffes, beide Functionen des nämlichen menschlich-organischen Lebens, vor. Ja es kann sogar auch die Freithätigkeit der Sensation (der animalischen Sphäre) auf die vegetative Sphäre übertragen werden, wenn es wahr ist, daſs sich bei der magneti-

sirten Somnambüle in die Gegend des Magens alle Sinnen sammelte *). — Uebrigens haben wir die Hauptsphäre des vegetativen Lebens im ganzen Rumpfe, die der Bewegungsorgane in den Extremitäten, die der Empfindung in den Sinnesorganen und die der gesammten Sensation in dem unvollkommenen Gehirne, wie es auch die Thiere haben, von denen die untern Klassen nur Rückenmark, etwas höhere nur Cerebellum, keines aber ein so vollkommenes grofses Gehirn besitzen, als der Mensch, wo es in seiner Vollendung die Hauptsphäre der dritten Dimension, der Intelligenz bildet, aber auch wieder mit Prävaliren der ersten Dimension in der Corticalsubstanz.

*Anmerk.* Aus dieser Darstellung des Zusammenhanges der Grundfunctionen, so wie auch der einzelnen Functionen zu einander, wird dasjenige deutlich, was man in neuern Schriften von den einzelnen Momenten der Dimensionen, z. E. von dem electrischen Momente der magnetischen Dimension u. s. w. liest.

## §. 30.

Erregbarkeit.

Aus der Einsicht in das Verhalten des menschlichen Organismus in seinen verschiedenen Functionen (§. 27.) geht hervor, dafs in allen diesen statt findet: ein Empfangen, ein Bilden und zugleich ein Drittes, die Identität beider. So ist in der Reproduction die Assimilation das Empfangen, der Wachsthum

(An-

*) *Petetin's* Abhandlung aus den *Mem. de la soc. med. d'emulation de Lyon*, in A. W. *Nordhoffs* Archiv für den thier. Magnetismus. Erst. Bdes erst. Stück. Jena 1804.

(Ansatz der Masse) das Bilden und die Ernährung die aus beiden hervorgehende Indifferenz beider, in der Sensation die Empfindung das Empfangen, die ihr entgegengesetzte Bewegung das Bilden und die Vorstellung die höhere, sie vereinigende, Indifferenz. In der Intelligenz endlich erscheinen jene differenten Momente des Empfangens und Bildens als Erkennen und Wollen. So zeigt sich also der Organismus in allen Functionen von zwei Seiten und zugleich in der Identität beider. Das Verhältnifs jener beiden Seiten, wodurch die dritte hervorgeht, kann man die *Erregbarkeit* (Incitabilitas) nennen, die einzige wahre Bedeutung ihres Begriffs. Denn der Organismus mufs (um als vollkommenster Inbegriff alles Naturlebens in beständigem Werden fortzudauern) ununterbrochen das Leben der Weltdinge von aufsen her aus dem Ganzen aufnehmen und empfangen (*Bildsamkeit*, *Passivität*, *Objectivität*, *Bestimmbarkeit*, *Receptivität* desselben), zugleich aber dies empfangene Vielfache zur Einheit und unter seinen Begriff bringen, sich assimiliren, in dem Aufgenommenen organisches Verhältnifs erregen (*thätiges Bilden*, *Activität*, *Subjectivität*, *Selbstbestimmung*, *Wirkungsvermögen*, *Energie*). Nur in diesem Verstande kann man betrachten: 1) die *Erregbarkeit* als den Ausdruck des Verhältnisses der Bestimmbarkeit des Organismus und seiner Selbstbestimmung, als Character des Lebens, sowohl in seiner dynamischen als plastischen, materiellen, Existenz, 2) die *Reize* (*Incitamente*, das aus dem Makrokosmus zur Fortdauer des Lebens nothwendig aufzunehmende) als Bedingungen der individuellen Lebensäufserungen

und 3) die *Erregung* (*Incitatio*) als denjenigen permanenten Ausdruck des Lebens, der durch die beständige Aufnahme der Reize in den, zu ihrer Aufnahme und Assimilation geschickten, Organismus bewirkt wird, durch welchen der Organismus sich selbst bestimmt und zugleich bestimmt wird. Keinesweges aber darf angenommen werden, dafs der Organismus und die gesamte übrige Natur in ihren Beziehungen sich feindselig gegen einander verhalten, dafs jener nur durch die Einwirkung von dieser — als das ihm Entgegengesetzte — erregt und zur Reaction bestimmt werde, das Leben also ein erzwungener Zustand sey. Weit entfernt, dafs der Organismus durch das Aufgenommene zum Leben gezwungen wird, erregt vielmehr der Organismus gerade umgekehrt in dem Aufgenommenen organisches Verhältnifs. Sonst würde nicht das Fremdartige vom Organismus, sondern dieser von jenem assimilirt. Der Organismus besteht nur in der Eintracht und Harmonie mit seiner Aufsenwelt, indem er nicht zur Reaction und zum Kampfe von ihr bestimmt wird, sondern willig stets neues Leben aus ihr empfängt, und gern die Naturdinge, deren Vielheit er in eine Einheit begreift und vereinigt, also nur durch sie leben und bestehen kann, in sich aufnimmt. Der Organismus kann nur bestehen, insofern er stets vollkommen die Natur umfafst und das allgemeine Weltleben sich einbildet, nicht aber indem er es feindselig von sich stöfst. Nie kann er als Mikrokosmus dem Makrokosmus zuwider seyn, da er selbst nur der vollkommenste Ausspruch desselben ist; nicht ein Feind-

seeliges konnte die Welt durch den Organismus (zumal den menschlichen) erzeugen, sondern ein ihr am nächsten verwandtes Gleiches, welches alle Eigenthümlichkeiten derselben am vereinigsten ausspricht. — Uebrigens besteht das Verhältnifs zwischen dem vereinigten Empfangen und Bilden der Organismen in den Pflanzen hauptsächlich nur in der Reproduction, bei den Thieren in der vereinigten Reproduction und Sensation, und bei dem Menschen in allen drei Grundfunctionen.

*Anm.* Höchst irrig war besonders diejenige Deutung der Erregungstheorie, nach welcher das Nervensystem als das Sensibilitätsorgan, als der leidende Factor, die objective, receptive Seite des Organismus angenommen wurde, da im Gegentheil die Subjectivität und Selbstbestimmung in der animalischen Sphäre, der Sensation, prävalirt, beide aber, sowohl Objectivität als Subjectivität, als Empfangen und Bilden, in allen Sphären des menschlichen Organismus erscheinen. — Eben deshalb scheint es mir auch unrichtig, wenn man die Erregbarkeit blofs als das in den dynamischen Lebenserscheinungen sichtbare Verhältnifs des Empfangens und Bildens zu einander betrachtet, und ihr das in den materiell-plastischen Lebenserscheinungen sichtbare Verhältnifs des Empfangens und Bildens, als eine eigne *Ernährbarkeit* des Organismus, entgegenstellt. In allen Lebenssphären ist es ein und dasselbe Verhältnifs jener Momente zu einander, nur in der Sensation in höherer Potenz als in der Reproduction, und in der Intelligenz wieder in höherer Potenz als in der Sensation.

§. 31.

Gesunde Erregung und Störungen derselben.

Gesunde Erregung eines Individuums, eines Systems, eines Organs, besteht in der in ihm vereinigten höchsten Möglichkeit von Bestimmbarkeit und der höchsten Wirklichkeit von Selbstbestimmung, deren es fähig ist. Diesen Zustand können wir als den absoluten Zustand des Lebens betrachten (§. 4) Denn so lange als diese zwei Seiten des Lebens, Bestimmbarkeit und Selbstbestimmung, Empfangen und Bilden, sich normal entsprechen, ist es absolut frei und nothwendig, nur aus sich selbst bedingt. Bei der Krankheit eines Individuums (herrschender Differenz im Organismus in dem Einzelnen mit dem Ganzen, Miſsverhältniſs des Individuellen zum Gesamten des Organismus) ist Miſsverhältniſs dieser beiden Momente, meistens vorherrschende Bestimmbarkeit, bei der Genesung Uebergang zur vorherrschenden Selbstbestimmung. Hebt aber die Wirklichkeit der einen die Möglichkeit der andern auf, so hört das Organischseyn des Theils, oder des Individuums auf (Tod). —

Vergl. *Troxlers* Grundriſs der Theorie der Medicin.

§. 32.

Grundsätze für das Erregungsverhältniſs.

Aus dem richtigen Begriffe von der Erregbarkeit, als dem vermittelnden Verhältnisse des die Auſsenwelt empfangenden und sie sich aneignenden Lebens des Organismus, gehen folgende Grundsätze über die Erregung, als Aeuſserung dieses Verhältnisses, hervor:

1) Bei jeder Reizung sind drei Momente unterscheidbar; 1) derjenige, in welchem das reizende

äufsere Ding einwirkt, aufgenommen, percipirt wird, 2) der, in welchem das organische in innere Bewegung geräth, und 3) der, in welchem sich diese innere Bewegung durch ein äufseres Phänomen (Bildung, Bewegung, geistige Rückwirkung im Begreifen und Wollen) offenbart.

2) Folglich sind, bevor der Organismus die in ihm aufzunehmenden Ponderabilien sowohl als Sinnes- oder geistige Perceptionen der in ihm herrschenden Form zu unterwerfen vermag, diese Reize in dem ersten Momente der Reizung immer beschränkend, momentan verletzend, und der Organismus erleidet vermöge des Uebergewichtes, womit die äufsern Dinge momentan in der Reizung ihm gegenüber erscheinen, eine Kränkung.

3) Da Perception der Reize und Rückwürkung auf sie nur bei ihrer wirklichen Aufnahme in den Organismus möglich ist, so giebt es nur eindringende, keine andringende Reize. — (Wie dies mit den Sinnes- und Mentalreizen zu vereinigen ist, wird bei der speciellen Abhandlung dieser Gegenstände erhellen).

4) Da jede Reizung, wenigstens im ersten Momente beschränkend, verletzend ist, so schwächt gewissermafsen auch jede Reizung die Selbstthätigkeit des Organismus. Daher können wir zu den gewöhnlichsten Nahrungsmitteln hauptsächlich nur diejenigen brauchen, die mit dem geringsten Grade der Reizung wirken, dahingegen unverdauliche Nahrungsmittel deshalb uns nicht bekommen, weil sie als bedeutendere

unangemessene Reize wirken; daher denn auch Reizen und Stärken sich entgegengesetzt sind, und das letzte niemals die mittelbare Folge des ersten ist; daher endlich das Gesetz der Ermüdung.

5) Hieraus geht hervor, daſs das Aufzunehmende und Anzueignende nichts für das aufnehmende Organ feindseliges seyn darf; denn dieses würde zu verletzend für dasselbe wirken, und ihm das Vermögen es auf und anzunehmen rauben, folglich muſs das Aufzunehmende in seinen Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten dem aufnehmenden Organe adäquat seyn, wenn es normal wirken d. h. zur Erhaltung, und nicht zur Zerstörung, des Organismus beitragen soll. Das Aeuſsere wird nur dann und dadurch dem Organismus angeeignet, wenn es in seiner Natur der innern Beschaffenheit eines Organs entspricht, das Licht z. E. im Auge aufgenommen, weil es gleichsam verkörpert im Auge erscheint, das Salz im Geschmacksinn wahrgenommen, weil dieser in allem Betrachte chemischer Sinn ist *). Darum sind Kohlenstoff und Sauerstoff die specifischen Reize des reproductiven, und Wasserstoff und Stickstoff die des sensiblen Systems.

6) Da nun aber der Macrocosmus, das Universum, in verschiedenen Dingen und Modificationen lebt, der Microcosmus aber nur als Vereinigung und Abbild des Macrocosmus einen Organismus darstellen

---

*) s. *Oken* über das Universum als Fortsetzung des Sinnensystems. Jena 1808. 4. und die unten folgende Abhandlung von den Sinnen.

kann, und nur eben dadurch Receptivität für die Einwirkung und Aufnahme des Universums hat, so mufs der Organismus des Menschen jedem in ihn aufzunehmenden Theile des Universums einen mit ihm harmonirenden Theil seines Ganzen darbieten, und das was für den einen Theil, das eine Organ desselben adäquater Reiz ist, kann es nicht fur die übrigen, anders gebildeten, anders gemischten, anders lebenden seyn, sondern mufs eher für diese unaufnehmbar oder feindseelig seyn. Daher findet jedes Organ in der äufsern Natur seine freundliche und feindliche Potenz, und daher giebt es *keine allgemeine Reize*, *sondern jeder Reiz ist ein specifischer* *).

7) Folglich ist auch zwischen vielen Systemen und Organen ein Antagonismus, und vieles was für eins derselben positiver Reiz ist, ist für ein anderes negativer Reiz. Daher kann selbst kein Arzneimittel stärkend, keins schwächend genannt werden, denn Potenzen, welche für gewisse Organe oder für ein ganzes System schwächend wirken, werden die im Antagonismus stehenden Organe und Systeme potenziren, können also eben so gut stärkend heifsen, und so umgekehrt.

8) Die Wirkung jeder auf den Organismus influirenden Potenz äufsert sich in dynamischer Hinsicht, im Leben als Thätigkeit, durch quantitative Verän-

*) Die empirischen Beweise für diesen Satz s. in *Gautier de irritabilitate specifica. Halae* 1793. und in der Sammlung von Thatsachen in §. 198 bis 226 meines Handbuches der allgemeinen med. Therapie. Berlin 1806.

derung der letztern, in materieller Hinsicht dagegen als eigenthümliche Alienation, als qualitative Metamorphose.

9) Der sonst zwischen *äufsern und innern Reizen* gemachte Unterschied ist dahin zu bestimmen, dafs vor ihrer Aufnahme, also auch vor ihrer Wirkung, jeder Reiz ein äufserer für das nachher zu afficirende Organ ist, nachher aber, jeder Reiz zum innern werden d. h. aufgenommen seyn mufs *).

10) Eine andere Eintheilung in *mechanische*, *chemische* und *vitale* Reize bezieht sich nur auf den Ursprung ihrer Wirkungsart. Denn in ihrer Wirkung selbst sind sie alle vital d. h. die Aeufserung des Lebens in den Verhältnissen der Organe bestimmend.

11) Die Eintheilung der Reize in *allgemeine* und *specifische* ist falsch. Sie entstand, weil man einige Reize auffallender auf einzelne Organe wirken sahe als andere, oder weil man sie eine sogenannte specifische Thätigkeit, d. h. eine sich hauptsächlich in dem materiellen alienirten Producte äufsernde Veränderung bewirken sahe (wie es z. E. mit manchen Krankheitsstoffen der Fall ist).

12) Insofern Krankheit, als herrschende Differenz im Organismus in dem Einzelnen mit dem Ganzen, als Mifsverhältnifs des Individuellen zum Gesamten des Organismus, ein der Naturbestimmung des Orga-

*) Vergl. über diese und die folgenden Eintheilungen der Reize nach der Ansicht der Erregungstheorie *Pfaff's* Grundzüge der Physiol. und Pathol. §. 87. folg.

nismus entgegengesetzter Zustand ist, durch welchen der ganze Lebensprocefs auffallend verändert ist, und die einzelnen Lebensfunctionen nach ganz andern Gesetzen ausgeübt werden als während der Gesundheit, findet der Unterschied zwischen *natürlichen oder Lebens-Reizen* und *widernatürlichen oder Krankheits-Reizen* statt; denn nur die Aufnahme der den Organen adäquaten Reize erhält Gesundheit und Leben. Aufgedrungene inadäquate Reize müssen Krankheit produciren.

13) Der Unterschied zwischen *positiven* und *negativen* Reizen ist so zu verstehen, dafs die influirenden Potenzen, welche für *ein* Organ positiv reizend sind, für ein anderes, mit ihm in Antagonismus stehendes negativ reizend sind, keineswegs aber so, als wären manche Potenzen für alle Organe positiv- und andere, ebenfalls für alle Organe, negativ-reizend.

14) Dafs der menschliche Organismus nur durch ein beständiges Werden fortdauern könne, folglich beständige Aufnahme aus dem Universum zu seiner Erhaltung nothwendig und Bedingung sey, ist gewifs. Dafs aber keine Lebensäufserung ohne dieselbe zu Stande kommen könne, ist falsch, da der Organismus, als in sich bestehendes Ganze, Spontaneität besitzt.

15) Zur normalen Aufnahme der Reize gehört, dafs sie in Rücksicht auf Stärke und Qualität dem Organe adäquat sind, in ihm Receptivität finden und von dem Organismus angeeignet werden können. Sobald dies nicht mehr der Fall seyn kann, sucht das Organ den Reiz zu entfernen, daher denn die Bewegungen z. E. zur Ausleerung des in den Cavitäten enthaltenen

Unverdaulichen, der Excremente, selbst des Blutes, daher die Zusammenziehung des Herzens, sobald das Blut sich darin gehäuft hat, der gefüllten Urinblase, des Uterus am Ende der Schwangerschaft u. s. w.

16) Nicht blofs das Verhalten der Organe zu einander, sondern auch die Receptivität ein und desselben Organs differiret oft in verschiedenen Individuen und den verschiedenen Zuständen und Perioden des Lebens. Was bei einigen Individuen normaler Reiz ist, wird bei andern manchmal gar nicht percipirt und aufgenommen und wirkt bei noch andern als widernatürlicher Reiz. Hieher gehört die *Idiosynkrasie.* (Ueber die Modifikationen der Erregbarkeit in den Verhältnissen der Organe zu einander und gegen ihre Reize beim Kinde, beim Erwachsenen u. s. w. s. unten den Abschnitt von den Lebensperioden.)

17) Im gesunden Zustande hält sich Passivität und Activität, Receptivität und Spontaneität, Aufnahme und Bildung in den Organen das Gleichgewicht, im kranken Zustande aber kann eins oder das andere in einem oder einigen Organen widernatürlich prävaliren.

18) Da durch jede Reizung des Organs dasselbe momentan geschwächt, verletzt wird, bis es sich entweder durch Aneignung oder Entfernung des Reizes wiederhergestellt hat, so wechselt jede Action früher oder später mit Ruhe des Organs ab, und wird dadurch von neuem wieder empfänglich und rückwürkend für den Reiz. — Darum die Abwechselung der Systole und Diastole des Herzens, der Zusammenziehung und

Erschlaffung des Darmkanals, die Nothwendigkeit der Ruhe nach der willkührlichen Muskelbewegung.

19) Je stärker der Reiz auf das Organ gewirkt hat, je gröfser die darauf erfolgte Anstrengung und Kraftäufserung desselben war, desto mehr Schwächung und Verletzung desselben, (die man Erschöpfung der Erregbarkeit nennt) und um so längere Ruhe ist nöthig. — Beispiele sind die Stumpfheit des Auges gegen Lichteindrücke nach langem Sehen in die Sonne, des Geistes nach anhaltendem Denken, die Hartleibigkeit nach häufigem Stuhlgange, die Trägheit nach der Trunkenheit.

20) Uebermäfsig heftige Reize schwächen und verletzen das Organ, auf welches sie influiren, so, dafs selbst ein längerer Zwischenraum der Ruhe nicht mehr zu seiner Wiederherstellung hinreicht und eine dauernde Schwäche oder völlige Lähmung zurückbleibt. Diese Wirkung scheint selbst in manchen Fällen ohne eine vorhergegangene heftige Action zu erfolgen. — Beispiele für die Wirkungen der Gifte, von denen einige die heftigste Reaction der Digestionsorgane, andere des Gefäfs- und Nervensystems hervorbringen, ehe sie Lähmung hervorbringen, noch andere (z. E. *Borda's* sogenannte Contrastimoli, Kirschlorbeeren u. s. w.) unmittelbar für wichtige organische Systeme deprimirend wirken; ferner der Uebergang heftiger Entzündung in Brand, heftiger Synocha in Typhus, der Pneumonie in Brustwassersucht, des heftigsten Schmerzes und der heftigsten Contraction in Unempfindlichkeit und Muskellähmung.

21) Dieselbe Erschöpfung, welche ein starker Reiz in kurzer Zeit hervorbringt, kann ein schwächerer durch anhaltende und länger fortgesetzte Einwirkung hervorbringen, z. E. Entkräftung nach langem Wachen, Lähmung eines Organs nach habitueller Reizung desselben.

22) Wird ein normaler adäquater Reiz in gehörigen Intervallen, in denen dem Organe die gehörige Zeit zur Aneignung des Aufgenommenen und zu seiner Wiederherstellung in den vorigen Zustand gestattet ist, wiederhohlt, so wird das Organ dadurch fähiger zur Rückwirkung und vollbringt seine Action allmählig mit gröſserer Stärke und Leichtigkeit; das *Gesetz der Uebung*. Dieses gilt nicht bloſs für die willkührlichen Thätigkeiten, *) sondern auch für unwillkührliche, z. E. die der Sinnorgane.

23) Oft wiederholte Application ein und desselben Reizes, wobei dem afficirten Organe nicht die gehörige Zeit zur Ruhe gelassen wird, schwächt am Ende das Vermögen den Reiz zu percipiren und aufzunehmen und es können stärkere Grade desselben vertragen werden, ohne daſs eine verhaltniſsmäſsig heftige Action darauf folgt, z. E. bei Angewöhnung des Trunks, Unempfänglichkeit gegen Blattern nach einmal überstandner Ansteckung u. s. w. Selbst fremde, ungewöhnliche Reize verlieren durch öftere Einwirkung allmählig ihre Reizkraft, z. E. die Angewöhnung an manche

*) Wie L. H. C. *Niemeyer* (Materialien zur Erregungstheorie. Götting. 1800) behauptete.

Gifte. — An manche Reize aber gewöhnt sich der Körper auch bei der häufigsten Wiederholung nie.

24) In gleichem Verhältnisse, in welchem die zu anhaltende und zu häufig wiederholte Wirkung der Reize die Organe so schwächt, dafs sie dagegen unempfänglicher werden (die Erregbarkeit erfchöpft), trägt auch anhaltendere Ruhe und Entziehung der Reize zur Erhöhung der Empfänglichkeit der Organe gegen sie bei. Daher die grofse Erregbarkeit einiger Organe des Morgens, das Erwachen durch die Wirkung von Reizen, die den Abend vorher unwirksam waren, die kräftige Verdauung nach dem Fasten, die Reizbarkeit der Thiere nach ihrem Winterschlaf u. s. w. — Der Organismus gewinnt sogar die Receptivität gegen Reize wieder, gegen welche er abgestumpft war, wenn diese lange ausgesetzt werden.

25) Jedoch leidet letzteres Gesetz Einschränkungen. Denn wenn die Ruhe des Organs zu lange dauert, so kann es die Fähigkeit zu seiner Function verlieren.

26) Wirken zwei specifisch verschiedene Reize zugleich auf ein Organ, so wird gewöhnlich nur der eine mit gröfserer Stärke oder dem Organe adäquater wirkende aufgenommen, andre dagegen nicht percipirt. Doch kann auch eine neue, stärkere und adäquatere, Reizung die frühern vertilgen, oder nach dem Aufhören von dieser, wieder wirksam werden. Beispiele geben die Aufnahme und Entwicklung der Ansteckungsgifte in den ihnen unterworfenen Organen.

27) Dagegen können, durch die specifische Verschiedenheit der Receptivität der Organe, sehr verschiedene Reize in den Organismus aufgenommen werden, und werden es fortdauernd. Diese Erscheinung, die sich auch im kranken Zustande in den Complicationen zeigt, läſst sich aus der Ansicht des Organismus als einer reizbaren Monade durchaus nicht erklären. — Auch ist eben diese abwechselnde, durch Einwirkung und Aufnahme der Reize in verschiedene Organe veranlaſste Thätigkeit Hauptmittel zur Lebensäuſserung. Denn lange fortgesetzte oder zu heftige Einwirkung eines Reizes auf ein und dasselbe Organ bringt zuletzt eine temporäre Unempfänglichkeit des letztern für ihn hervor, und das Organ versinkt in Unthätigkeit.

§. 33.

Wechselerregung. Da in dem menschlichen Organismus ein jedes Organ theils nur mit und durch das andere lebt, theils aber auch für sich ein eigenthümliches Leben führt, so entstehen daraus zwei hauptsächliche Modificationen ihrer Wechselwirkung, d. h. ihrer Eigenschaft, vermöge der sie wechselseitig Bestimmungsgründe ihrer Thätigkeit werden, nämlich Sympathie und Antagonismus, wodurch sich viele Lebenserscheinungen erklären lassen, und welche sich folgendermaſsen verhalten.

I. *Sympathie* (Mitleidenschaft) ist derjenige organisch vitale Zusammenhang der Organe, vermöge dessen eine, es sey durch äuſsern Reiz oder willkührlich hervorgebrachte, Veränderung eines Organs zu-

gleich die eines andern erregt. Diese Sympathie beruht entweder auf

1) *Consensus*, d. h. ein ursprüngliches Verhältnifs der Organe zu einander, vermöge dessen die Veränderung des einen die des andern in gleicher Art mit bestimmt; nur dafs die mitgetheilte Veränderung von der des primär veränderten Organs verschieden erscheint, weil sie der eigenthümlichen Beschaffenheit jedes Organs gemäfs erfolgt. — Dieser Consensus der Organe richtet sich nach gewissen Regeln, und hat im normalen Zustande für jedes einzelne Organ seine bestimmten Grade, Gränzen, Richtung und Umfang. Nothwendig mufs nämlich das durch Consens in seiner Thätigkeit und seinem Materiellen veränderte Organ ebenfalls Receptivität gegen den äufsern Reiz besitzen, wenn es in analoge, blos durch seine Eigenthümlichkeit modifizirte, Veränderungen mit dem zuerst affizirten übergehen soll. Daher kommt es, dafs Organe, welche im Bau, in der Mischung und in den Functionen Aehnlichkeit besitzen, auch im consensuellen Verhältnifs zu einander stehen, z. E. Haut und Schleimhäute, die Drüsen untereinander, die so häufig vicariiren, ferner Systeme, Organe und Aggregate von Organen, die einerlei Function vorstehen, z. E. diejenigen, welche dem gesammten Assimilationsgeschäfte und wiederum die, welche zu einer Function des Desassimilationsgeschäftes gehören, die verschiedenen Theile der desazotisirenden Harnwerk-

zeuge untereinander, die der decarbonisirenden Respirationswerkzeuge untereinander, die zur Deshydrogenisation dienende Milz und Leber mit dem untern Theile des Darmkanals, die Geschlechtstheile zu einander und mit den Brüsten, die Sinn- und Bewegungsorgane mit den Theilen des Marksystems. In unmittelbarer Berührung stehende Theile würden sich consensuell einander bestimmen, wenn diese scheinbare Berührung nicht bei den meisten Theilen durch eine Zellgewebsschicht unterbrochen wäre. Diese Zellgewebsschicht besitzt (im normalen Zustand) einen geringern Grad von Vitalität, führt mehr ein bloſs vegetatives Leben und isolirt die Theile. Dahingegen sind diejenigen Theile, welche durch solche Organe mit einander zusammenhängen, in denen ein höheres thätigeres Leben statt findet, z. E. durch viele Nerven, im consensuellen Zusammenhange, wenn anders das Organ nicht an und für sich mit den andern, statt zu harmoniren, einen Gegensatz bildet. Hieraus erhellt, warum die (von *Vieussens*, *Willis*, *Stahl*, *Haller*, *Unzer*, *Treviranus* u. a. behauptete und verschiedentlich modifizirt vorgetragene) Ableitung des Consens der Organe aus der Anastomose der Nerven in manchen Fällen als richtig erscheint, in andern hingegen keine Sympathie ist, wo sie nach diesen Theorien seyn sollte. — Es versteht sich, daſs hier nicht vom kranken Zustande die Rede ist; denn in diesem werden durch die Metamorphose

der

der Theile und Functionen die normalen consensuellen Verhältnisse umgeändert, das, zuvor isolirende, Zellgewebe wird dann sehr leicht zum leitenden Organe, und der Nerve kann stärker oder auch schwächer leiten als im normalen Zustande. — Im kranken Zustande können auch Anastamosen der Gefäfse consensuelle Veränderungen bestimmen, im normalen Zustande aber weniger.

2) *Association*, oder Gewohnheit, ist das Gesetz, vermöge dessen die in einer gewissen Ordnung zu gleicher Zeit oder in einer unmittelbaren Folge wiederholt entstandenen Veränderungen und Actionen eine Neigung behalten, in derselben Ordnung zu erscheinen, sich gleichsam mit einander verketten oder associiren, dergestalt, dafs nur eine einzelne von diesen Thätigkeiten, die durch eine zufällige Ursache erregt wird, gleichsam als ein Reiz wirkt, der die sonst mit ihr verbunden gewesenen Thätigkeiten in der ehemaligen Ordnung hervorruft. Werden nämlich oft mehrere Actionen, von denen jede Anfangs durch ihren angemessenen Reiz hervorgerufen werden, zugleich oder schnell auf einander folgend wiederholt, so bilden sich sogenannte Haufen und Gruppen, d. h. associirte gleichzeitige Actionen oder sogenannte *Züge*, d. h. associirte successive Thätigkeiten der thierischen Organe, so dafs nur ein einzelnes Glied aus dem Haufen in Thätigkeit gesetzt werden darf,

um die ganze Gruppe oder den ganzen Zug wieder zum Vorschein zu bringen. Am innigsten associiren sich diejenigen Bewegungen und Lebensactionen mit einander, die in bestimmten Perioden zurückkehren, vorzüglich die den täglichen Zirkel unsers Lebens ausmachen, und sich regelmäfsig einstellen, wenn der Reiz dazu, von dem sie gewöhnlich abhängen, wegfällt, z. B. Stuhlgang, Hunger. So verkettet die Gewohnheit gewisse Bewegungen, z. B. die der Augen, so vollkommen mit einander, dafs sie nicht mehr einzeln geschehen können. Ohne die Association würden wir nie, blofs durch den Reiz des Willens, im Stande seyn, zusammengesetzte Bewegungen mit so vieler Leichtigkeit und Fertigkeit zu verrichten. Ja willkührliche Handlungen werden durch sie gewissermafsen der Einwirkung der Willkühr auf die einzelnen Organe entzogen, und dauern gleichsam durch den neuen Reiz der Association fort. Selbst die Erscheinungen gewisser habitueller und periodisch wiederkehrender Krankheiten erklären sich aus der Association. Uebrigens ergiebt sich in Rücksicht des Verhältnisses des Consensus zur Association aus dem bisherigen, dafs bei letzterer die Organe erst die Gemeinschaft erlangen müssen, welche ersterer schon voraussetzt und dafs die consensuelle Veränderung durch die jedesmalige ursprüngliche Veränderung bestimmt wird, folglich höchst mannigfaltig seyn

kann, dahingegen die Association jedesmal nur eine Gemeinschaft der Organe für bestimmte Thätigkeiten involvirt.

*II. Antagonismus*, gleichsam verkehrte Sympathie, der Ausdruck desjenigen Verhältnisses der Organe zu einander, vermöge dessen sie Gegensätze bilden, sich einander in ihrer Thätigkeit beschränken, und in ihnen eine, der ursprünglichen entgegengesetzte, Veränderung in dem durch Wechselerregung mit afficirten Organe entsteht, so dafs z. E. gröfsere Lebensthätigkeit in einzelnen Organen die Aeufserung derselben in andern schwächt und Verminderung der Thätigkeit eines Organes eine verhältnifsmäfsig erhöhte Thätigkeit in andern nach sich zieht. Hieher gehören

3) die *Derivation*, d. i. dasjenige Verhältnifs, vermöge dessen die erhöhte Thätigkeit und stärkere Veränderung eines Organs gleichsam auf Unkosten anderer Organe statt findet, so dafs in letztern der Lebensprocefs weniger lebhaft, träger und unempfindlicher vorgeht, vermöge dessen also auch auffallende qualitative Veränderungen gleichsam von einem Organe ab, nach einem andern hin, geleitet werden, wie z. E. nicht selten in zwei mit einander polarisch verbundenen Absonderungswerkzeugen das Ueberwiegen einer Absonderung die andere mindert. In Krankheiten findet Derivation statt bei der Coexistenz der sogenannten Sthenie und Asthenie, bei der Kälte und Unempfindlichkeit äufserer Theile in innern Entzün-

dungen, der Unempfindlichkeit des Darmkanals im Wahnsinne u. s. w.

4) *Metastasis* ist die entgegengesetzte Verknüpfung der Veränderungen in Organen, die auch keinen Gegensatz bilden. Wenn nämlich durch besondere äufsere Einwirkung gewisse Thätigkeiten in einzelnen Organen vermindert werden, oder ganz aufhören, so entstehen in andern Organen (sogenannte vicariirende) materielle und dynamische Veränderungen, die als Wirkung der Verminderung oder des Aufhörens der erstern angesehen werden können und den Mangel jener erstern Thätigkeiten gewissermafsen ersetzen. Dieser Antagonismus der Organe unter einander wird vorzüglich durch ihre Homogeneität, ihr analoges Verhalten gegen die Aufsenwelt und ihre analoge Tauglichkeit zu gewissen Verrichtungen, überhaupt durch das, wovon der Consensus abhängt, bestimmt. Die hieher gehörigen Erscheinungen sind wichtig für die Erhaltung der Gesundheit, die sonst ungleich öfter gestört werden würde, und für die mit den verschiedenen Lebensperioden verbundenen Veränderungen, am auffallendsten in denjenigen Krankheitsveränderungen, die man sonst von Versetzungen des Krankheitsstoffes herleitete, am häufigsten im System der Capillargefäfse.

Uebrigens erfährt nicht sowohl dieses oder jenes Organ im Ganzen, sondern vielmehr dieses oder jenes Gewebe in den Organen den Einflufs der Wechselwir-

kung, welches theils aus dem verschiedenen Verhalten der einfachsten Theile gegen die äufsern Einflüsse, theils aus den Beobachtungen hervorgeht *).

Die Wichtigkeit und Wirksamkeit eines Organs für und auf andere richtet sich nach der Gröfse seiner Ausdehnung, nach dem Grade seines innern Lebens, und nach der Nothwendigkeit seiner Function zum Lebensprocefs, insonderheit zur Reproduction. Je geringer die Abhängigkeit des Lebens des Organismus von dem in Rede stehenden Organ ist, je mehr dieses der Totalität des Organismus entrissen ist und in seiner Individualität besteht, desto schwerer pflanzt sich seine Veränderung auf andere Organe fort, und desto weniger mufs dasselbe auch umgekehrt von dem ganzen Organismus verändert und gestöhrt werden. Doch wird, ohne Absterben, die wechselseitige Abhängigkeit der Theile nie absolut aufgehoben.

*Anm.* Die Wirkungen der Wechselerregung bestehen nicht blofs in sympathetischen oder antagonistischen Thätigkeiten, sondern auch (der richtigen Idee des Lebens gemäfs), jedesmal in damit verbundenen materiellen qualitativen Veränderungen. Daher kann man der Sympathien ungleich mehrere annehmen, als z. E. *Michell*, (Diss de Sympathia inter caput et partes genitales in Schlegel sylloge p. 140.) welcher unterscheidet 1) eine *Sympathia motoria*, 2) eine *S. sensitiva*, vorzugsweise von den Nerven abhän-

*) Diese sehe man in *Bichats* allgemeiner Anatomie, übersetzt von *Pfaff*. 1. Theil. S. 54.

gende, und 3) eine aus diesen beiden Arten gemischte, *S. mixta*, welche die Convulsionen bewirke.

*Anm.* 2. Von den vielen Schriften über die in diesem §. abgehandelten Gegenstände enthalten folgende die wichtigsten Beobachtungen darüber: Georg. *Egger* (auct. Laur. *Gasser*) de consensu nervorum. Vindob. 1706. 8. recus. in *Wasserberg* fasc. II. operum minorum. Vindob. 1775. 8. — Fr. *Hoffmann* resp. Ge. Gottl. *Gumprecht* de consensu partium. Hal. 1717. 4. — Henr. Fr. *Delius* de consensu pectoris cum infimo ventre. Hal. 1743. 4. — Andr. Elias *Büchner* resp. Andr. Car. *Bünger* de consensu morborum capitis et ventriculi. Hal. 1748. 4. — Dan. *Langhans* de consensu partium c. h. Götting. 1749. 4. — Andr. Elias *Büchner* resp. Wilh. Salom. *Thebesius* de consensu pedum cum intestinis. Halae 1764. 4. — Andr. El. *Büchner* resp. Gerh. Henr. *Rocholl* de consensu primarum viarum cum perimetro c. h. Hal. 1764. 4. — Andr. El. *Büchner* resp. Jo. Joach. *Meder* de mutua uteri cum ventriculo consensione. Hal. 1753. 4. — Jo. Fr. Gottl. *Goldhagen* resp. Chr. Gottl. Conr. *Hertzog* de sympathia partium c. h. Hal. 1766. 4. — Fr. Christian *Juncker* resp. Casp. Lud. *Curtius* de explicando consensu partium, qui nervis debetur. Hal. 1770. 4. — Jo. Henr *Rahn* diss. de miro inter caput et viscera abdominalia commercio. Götting. 1771. — Rob. *Whytt's* theoretische Schriften. — De *Rochefort* Diss an ventriculus symphatiae centrum? Paris 1772. Benj. *Baumer* de consensu partium c. h. Giess 1781. 4. — Matth. Wilh. de *Neufville* Versuch und Grundrifs einer prakt. Abhandl. von der Sympathie des Verdauungssystems. Götting. 1786. 8. — Jo. Chr. Aug. *Schlegel* Sylloge selectorum opusculorum de sympathia. Lips. 1787. In dieser Sammlung

sind enthalten: 1) Jani Get. *Michell* diss. de mirabili, quae caput inter et partes generationi dicatas intercedit, sympathia. L. B. 1781. 2) Pet. *Jas* de mirabili, quae pectus inter et ventriculum intercedit, sympathia. L. B. 1784. 3) Did. *Veegens* de sympathia inter ventriculum et caput. L. B. 1784. 4) Jac. *Anemaet* diss. de mirabili, quae mammas et uterum intercedit, sympathia. L. B. 1784. — *Meckel* diss. de pulmonum cum cute commercio. Hal. 1789. 8. — Ej. diss. de consensu partium. Hal. 1794. — *Tissot's* Werke, in der Weberschen Uebersetzung. Bd. II. §. 139. folg. — *Malecarne* dell esistenza e dell' influenza di diversi systemi nell' economia animale, in *Brera* Commentarii med. Dec. I. T 2. p. 77. seq. — James *Johnstone* med. essays and observations with disquisitions relating to the nervous system. Evesham. 1795 8. — *Treviranus* Untersuchungen über die Nervenkräfte 1799. S. 208. folg. — Erasmus *Darwin's* Zoonomie, übers. von J. D. *Brandis*. Erster Band. Hannov. 1795. im Abschnitt von den Associationen. — J. D. *Brandis* von den Metastasen. Hannov. 1798. — Ch. *Creve's* Abh. über die Frage, welches sind die sympathischen Verbindungen, in welchen die verschiedenen Systeme und Organe des lebenden Organismus mit einander stehen? in den auserlesenen Beobachtungen der medic. wetteifernden Gesellsch. zu Paris. Zweiter Band. Leipz. 1802. — A. H. F. *Gutfeldt* über das Verhältniſs der Wechselwirkung, Nervenwirkung und Bewegung im thierischen Organismus. Götting. 1803.

## §. 34.

Mischung des menschlichen Körpers.

Die *entfernteren Bestandtheile des menschlichen Körpers*, auf welche man durch die fortgesetzte chemische

Analyse seiner festen und flüssigen Theile kommt, sind wenige einfache Grundstoffe, die nicht mehr unterscheidend für den organischen Körper als solchen sind, da sie sich in der ganzen Natur verbreitet finden und deren Art der Verbindung unter einander eigentlich nur als characteristisch für denselben angesehen werden kann. Es sind:

1) *Stickstoff* (Azote). Dieser zeigt sich in der thierischen Kohle, im Ammoniak und im Harnstoffe.

2) *Wasserstoff* (Hydrogene), in dem Wasserstoffgas, im Wasser, und in der Essigsäure des Schweifses, der Milch und des Urins.

3) *Kohlenstoff*, (Carbonique) im kohlensauren Gas, in der thierischen Kohle (in welcher er, nebst Kali, Kalkerde, Eisen und Phosphorsäure enthalten ist) im Oel (Kohlenstoff mit Wasserstoff), in gröfster Menge und sehr entwickelt im schwarzen Pigmente des Auges, im schwarzen Schleime der Lungendrüsen, in der Mitte der Hirnschenkel, und unter der Oberhaut der Mohren.

4) *Sauerstoff* (Oxygene) im kohlensauren Gas, im Wasser und in der (in der Milch, dem Schweifs und Urin befindlichen) Essigsäure.

5) *Soda* (nach andern aus Stickstoff und Wasserstoff zusammengesetzt) in der Kohle.

6) *Phosphor*, hauptsächlich als Phosphorsäure mit der Kalkerde.

7) *Kalkerde*, (vielleicht auch Kieselerde im Schmelz der Zähne.)

8) *Eisen*, aus jeder animalischen Kohle zu ziehen (vielleicht auch Braunstein in den Knochen.)

9) *Schwefel*, überall wo Eiweifsstoff vorhanden ist, besonders im Blutwasser, den Nerven und dem Gehirne. Die Muskelfibern, Haare, das thierische Fett und die menschlichen Excremente geben Schwefelleberluft.

10) Das unbekannte Radical der Salzsäure und das der Essigsäure, vielleicht auch der Flufsspathsäure in dem Schmelz der *Z*ähne.

11) (?) Problematische Stoffe, Lichtstoff? Wärmestoff? electrische, magnetische, galvanische Materie? indem es für jetzt unausgemacht ist, ob bei dem Licht- und Wärme-Erzeugungs, dem electrischen, magnetischen und galvanischen Procefs ein Wechsel ganz eigenthümlicher oder der oben genannten Stoffe statt finde.

Von diesen entferntern Bestandtheilen des menschlichen Körpers ist zu bemerken, a) dafs sie auch die des Thierreiches sind, gröfstentheils auch die des Pflanzenreiches. Denn Pflanzen und Thiere sind blos durch quantitatives Verhältnifs des Stick- und Phosphorstoffes verschieden; daher sich aus diesen mehr Ammoniak und phosphorsaure Salze, z. E. phosphorsaure Soda und Kalkerde entwickeln lassen. b) Dafs man die angegebenen Stoffe in zwei verschiedene Klassen bringen kann, wovon die eine den Sauerstoff, die andere hingegen die übrigen verbrennlichen Stoffe in sich begreift, die gleichsam nur verschiedene Grade der Affinität gegen den Sauerstoff darstellen und sich

vielleicht am Ende blos auf den Wasserstoff reduciren lassen. *) c) dafs die Verhältnisse, in welchen diese Grundstoffe mit einander verbunden sind, unzählig und die eben dadurch gebildeten Producte eben so mannigfaltig sind; in welcher unendlichen Mannigfaltigkeit der Mischung und des Gemenges eben mit ein Hauptvorzug der Materie des menschlichen Körpers liegt.

Die *nähern Bestandtheile* des menschlichen Körpers, aus deren mannigfaltiger Verbindung mit einander selbst wieder die festen sowohl als flüssigen Theile zusammengesetzt sind, die sämtlich mehr als dreifache Verbindungen von den in der Natur verbreiteten elementarischen Stoffen sind, deren Bestandtheile aber sich nicht in ihrem chemischen Gleichgewichte mit einander befinden, sind

1) *Wasser*, mit welchem alle, sowohl feste als flüssige Theile im menschlichen Körper in gröfserer oder geringerer Menge verbunden, vorkommen, und dessen Menge den Grad ihrer Consistenz bestimmt.

2) *Faserstoff*, fadenartiger Bestandtheil (Pars fibrosa, Gluten animale) der am meisten verbreitete, gleichsam die eigentliche organische Grundlage aller festen Theile des menschlichen Körpers, vorzüglich der Muskeln, am reinsten im frischausgewaschenen Blute. Er characterisirt sich durch

*) Vergl. die neuesten Entdeckungen über die Natur und Zusammensetzung einiger bis jetzt für einfach gehaltener Grundstoffe in *Scherers* allg. Journal der Chemie, 4. Bd. 31. Heft.

seine grofse Plasticität, indem er gleichsam von selbst zu Fasern und Häuten gerinnt. Er ist nicht in Wasser aber in Säuren auflösbar, und enthält am meisten Stikstoff, daher der Muskel mehr Stickstoff giebt als z. B. das Zellgewebe, welches sich gröfstentheils aus gerinnbarer Lymphe erzeugt. Von ihm hängt vorzüglich die Festigkeit der Organe ab, die sich dann nach dem verschiedenen Antheile des Stickstoffs oder der phosphorsauern Kalkerde an seiner Bildung, abhängt.

3) *Eiweifsstoff* (Albumen) käsiger Theil, gerinnbare Lymphe, ähnlich dem vegetabilischen Gluten, der gerinnbare Theil der Milch, des Blutwassers, der Lymphe und des Eiweifses. Er ist verbrennlich, verhärtet durch Wärmen und Säuren, löst sich in Alkalien auf, hat mit dem Faserstoffe die Plasticität einigermafsen gemein, nimmt aber nicht, wie dieser, auch bei niedrigern Graden der Temperatur, eine feste Gestalt an, sondern gerinnt nur bei einem gewissen Wärmegrade, und die dann durch ihn gebildete feste Substanz erscheint weniger organisch als diejenige, in welche der Faserstoff sich verwandelt. Er existirt, mehr oder weniger oxydirt, in Häuten, Flechsen und Knorpeln, häufiger aber in den flüssigen als in den festen Theilen. Seine Bestandtheile sind Wasserstoff, Kohlenstoff und Phosphorstoff. Vom Faserstoff unterscheidet es sich durch einen geringern Gehalt an Stickstoff und phosphorsaurer Kalkerde. Seine Verwandlung in eine feste Gestalt, in welcher er sich dem

Faserstoffe nähert, hängt vom Beitritte des Sauerstoffs ab.

4) *Gallerte* (Gelatina), der treue Begleiter des Faserstoffes; denn sie trägt, wie dieser, zur Composition fast aller festen organischen Theile bei, ist in geringerer Menge in den flüssigen Theilen, in gröſserer in den Muskeln, dem Blutwasser, den Knochen, dem Harn u. s. w. Von ihr hängt vorzüglich die Weichheit, Nachgiebigkeit und Geschwindigkeit der Theile ab, andererseits aber auch sehr ihr Zusammenhalt und ihre Widerstandskraft gegen Zerreiſsung. Sie gerinnt in der Kälte und ist verbrennlich. Ihre Bestandtheile sind: Kohlenstoff in vorschlagender Menge, weniger Stickstoff und Phosphorstoff. Von dem Faserstoff und Erweiſsstoff unterscheidet sie sich durch einen geringern Gehalt von phosphorsaurer Kalkerde.

Weniger allgemein als die erwähnten Bestandtheile sind:

5) das *thierische Fett* (Pinguedo), unterscheidet sich von den zuvor abgehandelten Bestandtheilen durch seine groſse Verbrennlichkeit und also durch seinen sehr geringen Gehalt an Sauerstoff und Mangel an Stickstoff. Seine Bestandtheile sind Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff. Es ist nur als eine zu besondern Zwecken abgesonderte Materie anzusehen, scheint nicht in die Zusammensetzung der festen Theile selbst einzugehen, und wird bei der chemischen Behandlung der festen und flüs-

sigen nicht sowohl als Educt, sondern als Product erhalten.

6) Die *thierische Erde* (Terra animalis), eine mit Phosphorsäure verbundene Kalkerde, die aber mehr ein näherer unmittelbarer Bestandtheil des Faserstoffs, Eiweifsstoffs und der Gallerte zu seyn scheint, und selbst da, wo sie für sich allein feste Theile zu bilden scheint, wie z. E. in den Knochen, Faserstoff als Grundlage hat, so dafs man die Knochenfaser als gebildet aus Faserstoffe, in welchem die phosphorsaure Kalkerde den überwiegenden Bestandtheil ausmacht, ansehen könnte. — Von ihr hängt hauptsächlich die Festigkeit der Fasern, deren nähern oder entferntern Bestandtheil sie ausmacht, ab.

7) *Milchzucker* (Saccharum lactis), besteht aus Zuckerstoff und Milchzuckersäure, und ist verbrennlich. Ihre entfernten Bestandtheile sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

8) eigenthümliche *Säuren*, vorzüglich die Essigsäure, auf welche sich die des Harns, der Ausdünstungsmaterie und der Milch reduciren lassen *).

9) *thierische Pigmente*, z. E. der Färbestoff der Galle.

Vergl. über diesen §. die oben S. 17 angeführten Schriften über animalische Chemie, und *Jordan* disq. chemica evictorum regni animalis ac vegetabilis elementorum. Götting. 1800.

*) *Thenard* Annales de Chimie. Tom. 59. p. 262.

§. 33.

Grundbildung des menschlichen Körpers.

Die Materie des menschlichen Körpers für sich betrachtet, ist nicht allein chemisch, sondern auch, in sofern sie in der Cohäsion ihrer Bestandtheile eine bestimmte Figur darstellt, mechanisch zusammengesetzt, hat *organische Gestaltung*. Diese fafst sowohl die *organische Textur* (Mechanismus der einzelnen Theilchen eines Organs im Verhältnifs zu den übrigen), als die *organische Structur* (den Mechanismus der einzelnen Theilorgane für sich und im Verhältnifs zu den andern Theilorganen und zu dem übrigen Organismus im Ganzen) in sich. Beide hat man genau zn bestimmen ge sucht und ist durch anatomische Untersuchung auf gewisse ursprüngliche Elementarformen der Organe gelangt, von denen man aber keineswegs mit Gewifsheit behaupten kann, ob sie wirklich das absolut einfache sind, und ob es überhaupt Elementarorgane im strengsten Sinne des Worts giebt. Denn eigentlich kennt die organische Natur keine Elemente und Atome, überhaupt nichts Einfaches, in ihren Bildungen, sondern sie ist in diesen sowohl einfach als vielfach und kann nur in der Einheit und dem Ganzen erkannt werden. Alles was man bisher unter einfacher Grundform der Organismen verstand, ist selbst in sich wieder ein Vielfaches, eine zusammengesetzte Bildung, so wie im Gegentheil ein jedes Organ und selbst System in sich identisches Ganzes ist. Der Organismus ist bis ins unendliche Kleine componirt und doch dabei, selbst in seinen grofsen Organen, einfach und identisch, er ist daher nicht als zusammengesetzt zu betrachten,

sondern nur ganz eins in sich, wie im Groſsen, ſo auch im Kleinen; im Einzelnen ist das Ganze und im Ganzen das Einzelne, und in allen diesen ist nur ein ungetrenntes Leben. Folglich kann zum richtigen Begriff des Lebens oder des Organismus das Ganze in seiner Einheit selbst, nicht als Composition betrachtet werden, und nur zum Behuf einer umgekehrten Betrachtung, der Reflexion, kann der Physiolog einmal unterlassen, das Ganze in seiner Einheit und Lebendigkeit aufzufassen, und von Grundstoffen sowohl als Grundformen und Elementarorganen und Geweben sprechen. Unter diesem Vorbehalt lassen sich die in den folgenden §§. angegebenen Elementarorgane, Mittelorgane und Gewebe oder Systeme als einfache ansehen, auf welche unser Sinn trifft, wenn gleich durch letztern Umstand ihre elementarische Existenz nicht bewiesen wird. So ist es wahrscheinlich, daſs das Zellgewebe, welches man immer als eine Grundform, im Element der organischen Bildungen ansahe, selbst nur ein Convolut von aushauchenden und einsaugenden Gefäſsen ist, *) und so läſst sich auch die, eben-

---

*) *Keſsler* (Grundzüge S. 201) betrachtet das Zellegwebe als das Haargefäſssystem in seiner tiefsten Indifferenzirung, weil 1) daſs Zellgewebe das Absonderungsorgan des Fettes ist, da dieses nur in ihm abgesetzt wird, ohne daſs man etwa Arterien oder eigene Absonderungsorgane im Zellgewebe zu dieser Verrichtung finden könnte, folglich im Zellgewebe wirkliche Absonderung und Einsaugung des Fettes vorgeht, ohne daſs andere Organe als das Gewebe selbst vorhanden sind, 2) in den Wassersuchten Aushauchung bei verminderter Einhauchung

falls als einfache Faser betrachtete, Muskelfaser bis ins Unendliche theilen, und es finden sich an ihr, so weit sie verfolgt werden kann, noch feine Gefäſse.

§. 36.

Elementarorgane des m. K.

Durch immer fortgesetzte mechanische Analyse, vermittelst Vergröſserungsgläser, Maceration und andere Hülfsmittel der Kunst kommt man zuletzt auf die einfachsten Maschinen im Körper, Elementarformen der organischen Textur, aus deren mannigfaltiger Anordnung und Verbindung mit einander alle jene mannigfaltigen Organe gebildet sind. Dies sind folgende:

1) *Zellchen* (Cellulae), bestehend aus einer mehr in die Breite ausgedehnten thierischen Materie, aus sogenannten Blättchen (Laminae), welche so mit einander verbunden sind, daſs kleine Höhlen dadurch gebildet werden. Aus diesen Zellchen oder Bläschen besteht der ganze untere, unthierische Organismus; denn die Structur der Pflanzen ist lediglich cellulös, alle Reproduction im menschlichen Organismus geschieht nur durch Zellgewebe und dies ist der einzige nach Verletzungen aus sich selbst und in seiner Urform sich wieder erzeugende Theil. Sie haben einen gewissen Grad des Zusammenhalts mit Weichheit, Nachgiebigkeit und zugleich mit Elastizität verbunden, und sind

statt findet. 3) Das Zellgewebe bei geglückten Injectionen von der Masse ganz durchdrungen und gefärbt als ein Gefäſsnetz erscheint (*Bichat* allg. Anat. 1. Th. S. 151) 4) sich eben dies Phänomen bei Entzündungen zeigt.

sind in ihrer Beschaffenheit, Gröſse und Gestalt verschieden an verschiedenen Stellen des Körpers, in verschiedenen Lebensaltern, Geschlechtern, Temperamenten u. s. w. In so fern nun der menschliche Organismus aber auch ein thierischer und höherer als thierischer, ist, gehören zu demselben

2) *Fasern* (Fibrae), bestehend aus der Länge nach in einer Linie aneinander gereihter thierischer Materie, ohne eine bemerkliche Dicke, der vorzüglichste Bestandtheil der zu dem mehr thierischen Leben gehörigen Organe, besonders der Bewegungsorgane (Muskeln, Sehnen u. s. w.) Die Fasern des menschlichen Körpers sind zwar fest, aber in gewissem Grade weich, biegsam und elastisch, wodurch sie zu starken, mannigfaltigen Veränderungen und Bewegungen fähig sind. Ihr Hauptcharacter ist Contraction, durch deren Uebergewicht sie gebildet werden, wodurch es zur Ausdehnung einzig nach der Dimension der Länge kommt. Ihr Hauptbestandtheil ist der, am meisten contractile, Faserstoff, der entweder mehr Stickstoff oder mehr phosphorsaure Kalkerde enthält, wodurch dann eben sowohl als durch ihre, entweder geschlängelte, oder gerade, dichte oder hohle, glatte oder knotige, Beschaffenheit, so wie auch durch die Verschiedenheit des Alters, des Geschlechts, Temperaments, der Lebensart u. s. w. Differenzen in den mechanischen Eigenschaften der Fasern entstehen. — Jede Faser ist als ein Magnet mit

zweien Polen und dem dazwischen liegenden Indifferenzpunct zu betrachten.

3) Das *Parenchyma*, *Breistoff*, eine nicht deutlich organisch geformte Materie, welche die Zellchen und Zwischenräume der Fasern ausfüllt, und ihre eigenthümliche Form ganz von den eigenthümlich geformten festen Theilen erhält, welche sie begränzen, und zu welcher hauptsächlich das Mark des Gehirns und der Nerven gehört.

Diesen drei Grundbildungen entsprechen die zu ihrer Ernährung dienenden Grundbestandtheile des Blutes, den Zellchen die Gallerte, den Fasern der Faserstoff, und dem nervigten Parenchyma das Eiweifs.

*Anm.* Da diese Eintheilung der Elementarorgane den Organismus gleichsam widernatürlich zerlegt, eigentlich aber nur eins immer mit dem andern und durch das andere besteht, einestheils im Ganzen und anderntheils für sich existirt und lebt (§. 35), so war es kein Wunder, dafs man oft nur *eine* mechanische Grundform des menschlichen Körpers annahm, einige Physiologen die Faser für diese einfachste Grundform erklärten und Blättchen und Zellchen aus Fasern entstehen liefsen (die mechanischen Physiologen), andere dagegen den zellichten Bau als den ursprünglichen und elementarischen betrachteten und die Bildung der Faser durch dichte Aneinanderreihung sehr kleiner Zellchen in einer Linie erklären (z. E. J. F. *Ackermann* a. a. O. 1. Bd. S. 12. 13. C. Chr. Erh. *Schmid* a. a. O. 2. Bd. S. 221), noch andere (*Pfaff* Grundrifs der Phys. und Pathol. S. 65) dafür halten, dafs vielleicht Faser und Zellchen selbst noch aus einer einfachern Form zusam-

mengesetzt seyen, nämlich aus unendlich kleinen aneinandergereihten Kügelchen, den sogenannten *Molecules organiques Büffon's*, an deren Realität Hr. *Pfaff* nach seinen Untersuchungen über Infusionsthierchen glaubt, welche die Grundlage der Organisation auszumachen, den vollkommensten und unvollkommensten Organismus, den menschlichen Körper und die Priestley'sche grüne Materie auf einen Typus der Bildung zurückzubringen scheinen, und die wir im unorganischen Reiche vergebens suchen. — Anderseits haben, aus eben jenen Gründen, wieder andere Physiologen mehrere Grundformen der organischen Structur angenommen, wie z. E. *Dümas* die zellige, die fasrige, die aus beiden gemischte oder parenchymatöse und die laminöse. Die von *Walther* als Urgestalten, gleichsam Primzahlen der organischen Gebildung im menschlichen Körper aufgestellte, zellichte, Gefäfs- und Nervenbildung sind, was die beiden letztern betrifft, keine primäre Formen, welche unabhängig von allen Systemen betrachtet werden müfsten; wenigstens ist das Gefäfs auf jeden Fall schon secundäre Form. — Mir scheinen obige Formen der Textur der physiologischen Eintheilung der vegetativen, animalischen und höhern Sphären im Menschen am entsprechendsten und nach unsern jetzigen Kenntnissen den Namen der elementarischen am meisten zu verdienen.

## §. 37.

Alle die (§. 36) angegebenen Elementarorgane kommen in verschiedenen Gestalten vor, welche die Structur der Theile des menschlichen Körpers bestimmen, und zwar Mittelorgane des m. K.

1) in der *Zellform* (forma cellularis), in dem allgemein verbreiteten athmosphärischen und parenchymatösen Zellgewebe.

2) in der *Gefäfsform* (forma vascularis) in allen röhrenförmigen Organen. Diese entsteht von einer, am thätigsten nach aufsen wirkenden, Contraction, wodurch die Fasern eine kreisförmige Oefnung begränzen, und dicht aneinander gelagerte Ringe bilden.

3) in der *Bündelform* (forma fascicularis), in den Muskeln, Knochen und Nerven, selbst (nach *Gall*) im Rückenmark und den Nerven, im Gehirne. So entsteht die mehr oder weniger parallele Anlagerung gerade gestreckter Fasern oder Markes neben oder übereinander, wodurch cylindrische Bündel entstehen.

4) in der *Hautform* (forma membranosa), theils von Expansion der Zellchen, theils von Anlagerung der Fibern in einer Fläche nebeneinander. Der Membranenform ist, — im Gegensatze der fasrigen, die Ausdehnung nach der Fläche eigenthümlich. In ihr herrscht der Expansionstrieb, wodurch es nicht zur Faserform kommt. Jede Membran ist eine Oberfläche, welche eine nicht nach Art des Magnetismus, sondern der Electricität vertheilte Polarität zeigt. Eben diese Polarität haben die beiden Hautsysteme. Das äufsere ist vorzugsweise Luftbildend, das innere aber Wasserbildend.

Zellgewebe, Gefäfse, Bündel und Membranen sind die Mittelorgane, in welche die Elementarorgane des menschlichen Körpers verschiedentlich vertheilt sind,

und eine ihrer Formen prädominirt in den folgenden einzelnen Geweben, die man auch organische Systeme nennt, in so fern sie ein vollendetes, für einerlei Function bestimmtes, durch der Organismus vertheiltes, Ganze bilden.

§. 38.

Organische Systeme oder Gewebe.

Man kann, ebenfalls anatomisch, ein und zwanzig eigenthümliche Gewebe oder organische Systeme unterscheiden, aus denen die festen Theile des menschlichen Körpers bestehen, welche durch ihre mehrfache Verbindung mit einander die zusammengesetzten Organe bilden, und diese durch ihren Zusammenhang und ihr Wechselwirken zu ihren Functionen befähigen. Es sind dies folgende:

1) Das *Zellgewebe* (löchriges Gewebe, Schleimgewebe, *tela cellulosa*), eine Sammlung von weifslichen, weichen, Fäden und Blättchen, die sich in verschiedenen Richtungen durchkreuzen und verschlingen, und zwischen sich communicirende, ganz unbestimmte, unregelmäfsige, mehr oder weniger geräumige, veränderliche Räume von mannigfaltiger Form bilden, übrigens die Basis, gleichsam der nahrhafte Boden, jeder andern Gestaltung. Es kömmt auf zweierlei Art vor, nämlich:

a) als Umhüllung, als äufserliche Gränze der Organe, der innern Fläche der Haut, der serösen- und Schleimhäute, der Arterien, der Venen, der einsaugenden, aushauchenden und aus-

führenden Gefäfse. Dadurch zerfliefst gleichsam die besondere Bildung eines jeden Organs, dessen Oberfläche nicht mit einer serösen Haut umgeben ist, in eine cellulöse Athmosphäre, als den noch rohen und nicht individualisirten Stoff, der von dem Gestaltungsprocesse übrig blieb, wodurch das Entstehen jedes besondern Gewebes aus der allgemeinen zellichten Bildung in diese und die daraus hervorgehende Gleichheit des Ursprunges alles Besondern aus *einem* Allgemeinen bewiesen zu werden scheint. Diesem sie umgebenden Zellgewebe verdankt die Haut ihre grofse Beweglichkeit, andere Organe die Leichtigkeit ihrer Zusammenziehungen, den Schutz gegen die Kälte durch das in den Zellen enthaltene Fett, und den Lebensturgor von dem Zustande überwiegender Expansion in ihm und seiner Anfüllung mit dem wäfsrigen Hauch. Diese (von *Bordeu* so genannte) cellulöse Atmosphäre nebst dem in sie enthaltenen Fett oder Serum isolirt die Gewebe, weil sie sonst zu innig verbunden und in ihrer Existenz identificirt wären.

b) als parenchymatöse Cellulosität, in so fern es in die Substanz beinahe aller Organe selbst eindringt, Gefäfse und Nerven im Parenchyma der Organe mit einander verbindet, in den schlauchartigen Eingeweiden die seröse, muskulöse und Schleimhaut an einander heftet, und zwischen den beiden letzten sogar eine beträchtliche zellichte Zwischenlage bildet. Jedes Drüsenkorn, selbst jeder Nerv, jedes

Gefäſs in der Textur dieses Drüsenkorns, jede Muskelfaser erhält von diesem parenchymatösen Zellgewebe seine, übrigens an den Qualitäten des Organs, welches es umkleidet, keinen Antheil nehmende (indifferente) Scheide. Daher jene Gewebe erkranken ohne die zwischen sie liegende Zellschicht, und diese wieder ohne jene, z. E. in Balggeschwülsten.

Der Hauptbestandtheil des Zellgewebes ist Gallert; die anatomische Untersuchung und die Phänomene desselben im gesunden und kranken Zustande, zeigen darin einsaugende und aushauchende Gefäſse in so groſser Menge, daſs jedes Zellchen ein zwischen aushauchenden und einsaugenden Gefäſsen inneliegender Behälter ist. Nerven gehen viele hindurch. Das Zellgewebe ist sehr ausdehnbar, zieht sich, wenigstens bei jungen Leuten, leicht wieder zusammen, ist normal unempfindlich, kann aber entzündet sehr empfindlich werden, wird nur durch seine Contenta des Fettes und Seri normal — durch andere Dinge aber, selbst durch infiltrirte Säfte andrer Art, abnorm — gereizt, leidet sympathisch mit andern Organen, z. E. in Oedemen, und wirkt auf solche zurück, z. E. beim Erbrechen von Phlegmone, regenerirt sich am vollkommensten, und liefert in den Fleischwärzchen allen andern Organen die Grundlage zu ihrer Regeneration.

Vergl. Dav. Chr. *Schobinger* (praes. *Halleri*) de telae cellulosae in fabrica c. h. dignitate Götting. 1748. 4. — Casp. Fr. *Wolff* in nov act. Acad. Petrop. Tom. VI. p. 259. — *Haller* Elem. Physiol. Tom. I. p. 2. sqq. —

*Bordeu* Recherches sur le tissu muqueux. Paris 1756. — M. *Detten* Beiträge zur Lehre von der Verrichtung des Zellgewebes. Münster 1800. — *Bichat* a. a. O. B. 1. Abth. 1. S. 93. flg.

2) Die *serösen Häute* (*Pinels* durchsichtige Häute, Tunicae serosae), stellen die einfachste, durch Metamorphose des Zellgewebes, gleichsam durch Compression desselben, gebildeten Membranen dar. Sie bekleiden, als Bauchfell, Brustfell, Herzbeutel, Scheidenhaut des Testikels und Arachnoidea des Gehirns, die zum Leben nothwendigsten Organe, haben sämmtlich die Gestallt eines in sich selbst wiederkehrenden Sackes ohne Oeffnung, von welchem die eine Portion der innern Oberfläche der Wandung der, jene Organe einschliefsenden Cavität, die andere der äufsern Oberfläche der eingeschlossenen Organe angehört, wie z. E. der Herzbeutel theils einen membranösen Ueberzug um das Organ wirft, theils als äufsere Haut mit dem Herzen selbst verwachsen ist. Die serösen Häute besitzen, gleich dem Zellgewebe, im normalen Zustande keine Gefäfse, welche rothes Blut führen, sondern einsaugende und Capillargefäfse von der Art, welche normal nur weifse Säfte führen und die in viele exhalirende Gefäfse übergehen. Letztere exhaliren viel Flüssigkeit von der Beschaffenheit des Blutwassers, im gesunden Zustande nur in Gestalt eines Thaues, sind ausdehnbar, contractil, im normalen Zustande unempfindlich, und stehen, wie man bei Wassersuchten in

innern Krankheiten sieht, mit andern Organen in sympathischer Verbindung, alles wie das Zellgewebe, daher sie dann auch ebenfalls, so wie dieses, dazu dienen, die Organe, welche sie umgeben und zu in sich selbst geschlossenen Theilen machen, zu isoliren.

Vergl. Jac. *Douglas* description of the peritonaeum Lond. 1730. Lat. vert. El. Fried. *Heister*. Helmst. 1733. 8. — Chr. Gottl. *Büttner* de peritonaeo. Regiom. 1738. Recus. in *Haller* coll. diss. anat. I. p. 386. — Fr. Wilh. *Heusing* de peritonaeo. Giefs. 1742. 4. Recus. in *Haller* coll. I p. 397. — *Bichat* a. a. O. II. Thl. 2. Abth. S. 60. flg.

3) Die *Synovialhäute* (seröse Häute der Gelenkhöhlen, Membranae synoviales), entstehen ebenfalls durch Ausbreitung des Zellgewebes, stimmen in der Textur, Eigenschaften und Verrichtungen mit den serösen überein, aufser dafs die von ihnen exhalirte Synovia eiweifshaltiger, consistenter und klebriger ist. Alle hieher gehörigen Theile bilden ebenfalls einen in sich selbst geschlossenen Sack und zwar

a) zum Ueberziehen der sich entgegengesetzten Reibungsflächen der Gelenkköpfe zweier Knochen in der Höhle der Artikulation, indem sie mit ihrer äufsern Oberfläche an die überknorpelten Gelenkknöpfe der Knochen angeheftet sind, so dafs die beiden durch sie verbundenen Knochen zugleich dadurch getrennt werden.

b) als *Schleimbeutel* (bursae mucosae), zur Umhüllung der Sehnen, und zwar:

α) wo diese sich in einem Winkel um einen Knochen begeben (wie an den Sehnen des Peronaeus magnus, medius, des Obturator internus, des Obliquus major des Auges u. s. w.)

β) wo die Sehnen über Knochenoberflächen glitschen.

γ) wo sie in einer fibrösen Kapsel fortgehen, z. E. in allen Flexoren.

Die freie Fläche dieser Schleimbeutel exhalirt immerfort Synovia, die adhärirende ist an den Sehnen oder fibrösen Kapseln befestigt.

Vergl. C. M. *Koch* resp. *Eysold* diss. de bursis tendinum mucosis. Lips. 1789. — *Dess.* Untersuchungen des natürlichen Baues und der Krankheiten der Schleimbeutel. Nürnb. 1795. — A *Monro* description of all the bursae mucosae Edinb. 1788. Fol. — A *Monroi* Icones et descriptio bursarum mucosarum c. h. edid. J. C. *Rosenmüller.* Lips. 1799. Fol. — *Bichat* a. a. O. Thl. II. Abth. 2. S. 93 — 112. (woselbt man auch die Widerlegung der sonst allgemeinen Meinung der Synovialabsonderung durch Drüsen, oder wohl gar durch Durchschwitzen des Markes findet.)

4) Die *Schleimhäute* (Membranae mucosae, villosae), ein für die Reproduction wichtiges Gewebe, auf dessen Oberfläche, Verdauung, Respiration, Absondrungen und Excretionen vorgehen. Sie kleiden das Innere derjenigen Höhlen aus, die mit der Haut durch die verschiedenen Oefnungen communiciren, und giebt es daher

a) ein gastrisch pulmonarisches Schleimgewebe, welches die vordere Fläche der Augen (als Conjunctiva), die Thränenwege, die Stirn-

Nasen und Mundhöhlen, die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen, den Pharynx, die Tubas Eustachii, die Luftröhre, die athmosphärische Oberfläche der Lungen, den ganzen Speisekanal und alle sich darin mündende Ausführungsgänge der Drüsen innerlich auskleidet.

b) ein genitalisch urinarisches, zur innern Bekleidung der männlichen und weiblichen Geschlechtswerkzeuge und der Urinwege bis zu den Nieren hinauf.

c) durch die Oefnungen der Brustwarze eindringende und die Milchgänge auskleidende Schleimhäutchen.

Die Schleimhäute machen die innere Gränze aller, folglich zwischen sie und der Haut gelagerten, Theile, und bestehen aus a) einem weichen, schwammigen, viel Gallerte enthaltenden Schleimcorium, in dessen Substanz viele Blutgefäfse, aushauchende und einsaugende Gefäfse und unzählbare kleine Schleimdrüsen aufgenommen sind; b) den sich darüber erhebenden Zotten, aus vielfach verwebten Gefäfsen und Nerven. Sie bekommen an ihren Ausgangsstellen, nämlich im Kopfe, am Mastdarme, der Eichel u. s. w. Hirnnerven, übrigens Gangliennerven, — sind sehr ausdehnbar, empfindlich, in wichtigen sympathischen und antagonistischen Verhältnissen — und unterscheiden sich von den serösen Häuten (die in den Fallopischen Röhren in sie übergehen, und mit denen die Conjunctiva und die genitalische Schleimhaut die gröfste Aehnlichkeit haben) durch einen in sie aufgenommenen

gröſsern Vorrath anderer Gewebe. In ihren Zotten befinden sich die, in der äuſsern Haut getrennten, Theile des malpighischen Netzes und der Nervenpapillen ungesondert von einander und in wechselseitiger Durchdringung.

Vergl. A. *Bonn* de continuationibus membranarum. Lugd. Bat. 1763. — *Bichat* traité des membranes en général et des diverses membranes en particulier. Paris, An VIII. 1794, deutsch von Dörner. Tübing. 1802. *Richerand* Reflexions critiques sur le traité des membranes, in *Millin* Magazin encyclop. pag. 289. An 8. — Von den Zotten, s. Nathan. *Lieberkühn* de fabrica et actione villorum intestinorum tenuium. K. B. 1745. 4. — *Rudolphi's* anatomisch - physiologische Abhandlungen. Berlin 1802.

5) Die *Drüsen*, (Glandulae), die mit den innern Höhlen durch ihre inwendig mit Schleimhäuten überzogene Ausführungsgänge communiciren, so daſs die Schleimhäute gewissermaſsen den Keim zu ihrer Bildung geben und die Drüsen selbst nur jene Schleimhäute sind, welche sich durch die Ausführungsgänge dahin fortsetzen, dort einen vielfach verschlungenen Gefäſsknoten in sich aufnehmen und so zur Drüsenbildung gesteigert werden. Die Drüsen dienen blos dem vegetativen Leben, — befinden sich deshalb auch nicht an den Extremitäten, — bilden entweder durch viel Zellgewebe getrennte Lappen und Körner, wie z. E. die Speicheldrüse, Pancreas und Thränendrüse, oder ein einförmiges Gewebe dicht neben einander gelagerter Körner, wie Leber und

Nieren, oder ein weichliches, beinahe pulpöses Parenchyma, wie die Prostata, die Mandeln und Schleimdrüsen, — ergiefsen ihre Secreta nur auf der Haut und den Schleimhäuten — bekommen ihre Nerven gröfstentheils vom Gangliensysteme, — sind normal nicht sehr empfindlich — zeigen die auffallendste specifische Receptivität gegen Reize, bedeutende sympathische und antagonistische Verhältnisse, so dafs, in letzterer Hinsicht insonderheit, nie alle Drüsen zugleich, sondern, wie z. B. bei der Verdauung, eine nach der andern wirkt, und insonderheit die Haut mit den innern Drüsen in Antagonismus steht.

Vergl. *Hildebrandts* Lehrbuch der Anatomie, III. Bd. fünftes Buch. S. 1768 flg. — *Bichat* allg. Anat. 2 Thl. 2te Abth. S. 114 — 163.

6) *Aeufsere Haut* (Systema dermoideum, Cutis) in welche die Schleimmembranen an den Lippen, den Nasenlöchern und äufsern Genitalien übergehen, indem sich das Corium freier entwickelt und verdichtet, das Corpus papillare vom Gefäfsnetz (dem Rete Malpighii) trennt und die an der Schleimhaut in die Bildung des Coriums mit hineingezogene Oberhaut hervortritt. Dadurch zertheilt sich die Haut in:

a) die *Lederhaut* (Corium) von verschiedener Dicke, bestehend aus maschenförmig durchkreuzten Fasern, deren Zwischenräume mit Zellgewebe angefüllt sind, und die zum Gefäfsnetze gehenden Nerven und Gefäfse hindurchlassen

b) den *netzförmigen Körper*, (Rete Malpighii) ein feines Gefäſsnetz, bei Europäern einen weiſsen, bei Negern kohlenstoffhaltigen Mucus aussondernd, kein Blut führend, aber bei der geringsten Reizung dasselbe aufnehmend

c) die sich auf der äuſsern Oberfläche der Lederhaut erhebenden, *Papillen* (Corpus papillare.)

Die Haut enthält hauptsächlich Gallerte, trocknet an freier Luft, nimmt Arterien, Venen, Nerven, einsaugende und aushauchende Gefäſse, und Talgdrüsen auf, ist ausdehnbar, sehr empfindlich und steht in bedeutenden Sympathien und Antagonismus mit andern Geweben, letzteres hauptsächlich mit den Scheimhäuten.

Vergl. Jo. *Fantoni* de corporis integumentis. Taurini 1745. — B. S. *Albini* de sede et causa coloris Aethiopum cum iconib. J. L'*Amiral*. Leid. 1737 — S. T. *Sömmering* über die körperl. Verschiedenheit des Mohren von dem Europäer. Frankf 1785 — J. B. *Banau* histoire naturelle de la peau. Paris 1802. — *Bichat* a. a. O. II. Thl. 2 Abthl. 165 — 248.

7) *Oberhaut* (Epidermis, Cuticula) gleichsam ein Residuum des Lebensprocesses nach auſsen, ohne Nerven, ohne Zellgewebe, ohne Gefäſse, unempfindlich, ein verdichteter Eiweiſsstoff. Dazu gehören

a) die *äuſsere Oberhaut*, von blättriger Structur, durch die hindurchgehenden Gefäſsendigungen und Haare mit der Lederhaut verbunden,

zum Schutz der Papillen, zur Isolation der Electricität *).

b) die *Oberhaut der Schleimhäute*, zum Schutz der Papillen, um so feiner je tiefer hinein sie die Organe überzieht.

c) die *Nägel*, aus schichtweis übereinander gelagerten von vorn und hinten kommenden Blättchen der Epidermis entstehend, übrigens sich wie diese verhaltend.

Vergl. *Ludwig* de cuticula. Lips. 1739. — J. *Hermann* de vera cuticulae natura ejusque regeneratione juxta sensum Klinkoschii. Prag 1775. — A. *Monro* Or. de cuticula humana. Edimb. 1781. — *Bichat* a. a. O. S. 249 flg.

8) Die *Haare*, welche mit einer deutlichen Anschwellung in dem unter der Haut befindlichen Zellgewebe in einem membranösen Sacke wurzeln, der sie mit einem 5 Linien langen cylindrischen Kanal bis zu dem Hautporus begleitet und der mit dem Gewebe der Oberhaut verschmilzt. Ihre äufsere Umhüllung ist ganz von der Natur der Oberhaut, wenn gleich der unmittelbare Uebergang von dieser in jene nicht gezeigt werden kann. Die in dieser Umhüllung eingeschlossenen, dem Gefäfsnetze der Haut entsprechenden Gefäfse enthalten den Saft, welcher die Haare färbt und sind einsaugender und aushauchender Art. Die Haare haben keine Empfindlichkeit, wenig Ausdehnbarkeit und Zusammenziehbarkeit und

---

*) *Roose* anthropolog. Briefe. Leipz. 1803.

stehen unter dem Einflusse anderer Organe, hauptsächlich in und nach Krankheiten. Chemische Bestandtheile der Haare sind: eine, den gröfsten Theil derselben ausmachende, dem Mucus oder thierischen Schleime ähnliche, thierische Materie, und etwas, sich sehr verdickendes, Oel, welches in den weifsen Haaren fast ungefärbt, in den rothen Haaren roth, in den schwarzen aber schwarzgrünlich ist. Aufserdem ist in den weifsen Haaren phosphorsaure Magnesie und Schwefel, welcher letztere in allen blonden Haaren häufiger ist, und die weifsen Metalloxyde schwarz färbt, folglich mit Hydrogen verbunden ist; in den schwarzen Haaren aber sind enthalten: das erwähnte Oel bituminöser Art und mit geschwefeltem Eisen, ferner einige Atome Magnesiumoxyd, phosphorsaurer Kalk, kohlensaurer Kalk in sehr geringer Menge, eine beträchtliche Menge Kiesel und eine beträchtliche Menge Schwefel.

Vergl. *Frenzel* praes. *Langguth* de pilo parte corporis non ignobili. Viteb. 1749. — J. Th. *Withof* de pilo humano. Duisb. 1750. — Joh. *Baster* in Verhandel der Maatsch. te Haarlem. Tom. 14. p. 382. — J. H. *Kniphof* Abh. v. d. Haaren. Rotenb. 1777. — J. K. *Pfaff* de pilorum varietatibus naturalibus et praeternaturalibus. Hal. 1799. — *Vauquelin's* chemische Unters. der Haare in den Mem. de l'Inst. nat. und in *Harles* Journal der ausländ. med. Literatur. 6. Bd. 1 St.

9) Das *Knochenmarkgewebe* (Systema medullare), ist in den platten, den kurzen und den Enden der

langen

langen Knochen ein feines Gefäſsnetz, und unempfindlich, in der Mitte der langen Knochen aber eine feine Membran, mit zusammenhängenden Zellen, und sehr empfindlich. Beide dienen zur Ernährung des Knochens, aber nicht zur Absonderung der Synovia. Sie sondern das Knochenmark aus, welches (nach *Berzelius*) enthält 0,96 Fett, 0,01 Adern und Häute, 0,03 Blutwasser, im Blutwasser aber eisenhaltigen Eiweiſsstoff, Leim, Salz, unbestimmte Stoffe und Wasser.

Vergl. *Bichat* a. a. O. II. Thl. 1. Abth. S. 82. flg. *Berzelius* Afhandlinger i Fisik, Kemi och Mineralogie. Förste Delen. Stockh. 1806.

10) Die *Knochen* enthalten keineswegs zweierlei Masse, nämlich äuſserlich Fibern und innerlich Zellchen, sondern bestehen, wie die Maceration, in verdünnter Salzsäure und die Osteogenie zeigt, sämmtlich aus einem netzförmigen, zellichten baumwollenartigen Gewebe, welches die erdigen Theile enthält, und von letztern blos in ihrer äuſsern Rinde zur contrahirten dichtern und härtern Masse verhärtet wird. Sie sind theils lange, theils flache, theils kurze Knochen, empfangen, vorzüglich in ihrer Markhohle, aber auch selbst in ihrer festen Substanz, Blutgefäſse, aushauchende und einsaugende Gefäſse, wahrscheinlich auch Nerven *), zeigen bei jungen Leuten eine gewisse Elastizität, in

*) *Duverney* Oeuvres anatomiques 1768. p. 196. Ad. *Murray* de sensibilitate ossium morbosa. Ups. 1780, in *Ludwig* scriptor. nevrolog. Tom. IV. p. 257. §. 9.

Krankheiten, z. E. dem Winddorn Ausdehnbarkeit, nach dem Ausfallen der Zähne Contractilität, im normalen Zustande keine Empfindlichkeit. Nach den neuesten Untersuchungen *) enthalten 63 Gran getrockneter Menschenknochen, der Ueberrest von 100 Gran frischer Knochen, 51,04 phosphorsauern Kalk, 2,00 flufsspathsauern Kalk, 6,30 Kalkerde, 1,16 phosphorsauere Talkerde, 1,20 Natron und 1,30 Kohlensäure. Der Schmelz der Zähne enthält aufser den Bestandtheilen der Knochen noch Kieselerde. Uebrigens entsteht der Knochen zwar durch Verknöcherung des Knorpels; doch kann diese Verknöcherung auch andere Theile betreffen, namentlich die innerste Arterienhaut, Ligamente und selbst, unter gewissen Bedingungen, z. E. bei der Bildung falscher Gelenkhöhlen, selbst Muskeln **).

Vergl. *Bertin's* vollständige Abh. der Osteologie, übers. von J. P. G. *Pflug* 4 The. Kopenh. 1777. — *Blumenbachs* Osteologie, neueste Ausg. Götting. 1803. — J. J. *Isenflamm* Versuch einiger prakt. Anm üb. d. Knochen. Erlang. 1782. — Joh. Cl. *Renard* Versuch die Entstehung, die Ernährung, das Wachsthum und alle übrigen Veränderungen der Knochen im gesunden und kranken Zustande zu erklären. Leipz. 1803. 8. — Ant. *Scarpa* de penitiore ossium structura. Lips. 1799. Fol. — vorzüglich folgendes Werk, worin *Bichat's*

---

*) *Berzelius* a. a. O.

**) Nicht die fibrösen Theile allein sind der abnormen Verknöcherung unterworfen. Denn in den Arterien betrifft diese nur die innerste Membrana communis.

Darstellung des Knochensystems verbessert wird: Memoires de physiologie et de chirurgie pratique par A *Scarpa* et par J. B. F. *Leveillé*, avec 8 planches, à Paris chez Buisson 1804, wovon ein Auszug in *Langenbecks* Bibliothek für die Chirurgie. 1. Bd. 4. St. Götting. 1807.

11) Die *Knorpel* (cartilagines) haben ein mit Gallerte durchdrungenes Gewebe von länglichen, Quer- und schiefen, sehr unkenntlichen, Fasern, im normalen Zustande keine blutführende, sondern weifse aushauchende Gefäfse, sind sehr elastisch, und unempfindlich.

Vergl. *Bichat* a. a. O. 2 Thle. erste Abth. S. 93. flg. — C. F. *Dörner* de gravioribus quibusdam cartilaginum mutationibus. Tübing. 1798.

12) Das *fibrösknorplige Gewebe* der Knorpel des Ohrläppchens, der Nasenflügel, der Augenlieder und der Zwischenknorpel der unbeweglichen Gelenkverbindungen, hauptsächlich der Rückenwirbel. Hier ist der Uebergang in den fibrösen Bau immer deutlicher, und das eigentliche cartilaginöse Gewebe mit dem nicht zu verkennenden fibrösen vermischt.

Vergl. *Bichat* a. a. O. S. 168. flg.

13) *Fibröses* (nicht fasriges) *System.* Hieher gehören

a) fibröse Organe mit membranöser Form, und zwar

α) fibröse Membranen, zur Umhüllung gewisser Organe, die Beinhaut, das Perichondrium, die harte Hirnhaut, die

Sclerotica und die Membran der Nieren und der Milz.

β) fibröse Kapseln, cylindrische Säcke um die Artikulationen des Oberarms und Schenkels.

γ) fibröse Scheiden, die theils einzelne Sehnen, theils ganze Fascikeln derselben umfassen.

δ) Aponevrosen zur Umhüllung und zu Insertionstheilen für die Muskeln.

b) fibröse Organe in Bündelgestalt.

α) die Flechsen an den Muskeln.

β) die Bänder, zur Befestigung der Artikulationen.

Die Organisation des fibrösen Systems hat zur Grundlage harte, wenig elastische, unempfindliche, wenig contractile Fasern, die in den Flechsen parallel liegen, in den Membranen sich durchkreuzen, und die zwar an einigen Stellen mit den Muskeln fest zusammenhängen, aber doch von ihnen in Bau und Mischung differiren *). Denn sie enthalten viel Eiweifsstoff und Gallerte, dahingegen die Muskeln gröfstentheils aus Faserstoff bestehen. Zellgewebe ist in ihnen nur im höchst condensirten Zustande, Blutgefäfse enthalten die dura mater und die Beinhaut sehr entwickelt, andere Aponevrosen weniger, die Flechsen gar nicht. Einsaugende Gefäfse hat man nur in der Beinhaut entdeckt. Im kranken Zustande können diese Organe

---

*) Dafs die fibrösen Theile aus Muskelfasern bestehen, deren cellulöse Scheiden sich immer mehr verdichten, (s. *Walther* a. a. O. S. 111.), scheint mir wenigstens aus den bisherigen Untersuchungen nicht zu erhellen.

sehr empfindlich werden und bedeutende sympathische Einwirkung auf andere haben, z. E. beim sardonischen Lächeln von Verletzung des tendinösen Theils im Zwerchfell.

14) *Muskelgewebe* (*Bischats* Muskelsystem des thierischen Lebens). Die Fasern, welche dasselbe constituiren, haben die gröfste Aehnlichkeit mit dem Faserstoffe des Blutes, aus welchem sie gebildet sind, sind weich, überall gleich dick, mit dem färbenden Bestandtheile des Bluts durchdrungen roth, an sich aber und ausgewaschen gelblich roth, von der gröfsten, durch die mechanische Theilung unbestimmbaren, Feinheit, halb durchsichtig, nicht hohl, durch das Microscop angesehen von gegliedertem Ansehen, etwas eckig und so an einander gefügt, dafs jede Faser in einer zellichten Scheide eingeschlossen liegt, jeder Fasernbündel wieder eine zellichte, mehr verdickte Scheide und jeder Muskel seine eigene zellulöse, oft aponevrotische, Umgebung hat, mehrere Muskeln zusammen aber, welche gemeinschaftlich zu einer Function näher verbunden seyn mufsten, oft in einer eignen Aponovrose eingeschlossen sind; so dafs also jede Faser, jede Fascikel, jeder Muskel und einzelne Gruppen der letztern, durch ihre Scheiden individualisirt erscheinen. Alle einzelne Muskelfasern liegen ungetheilt, entweder parallel in Bündeln, oder excentrisch aus einem gemeinsamen Mittelpuncte austrahlend, und bilden entweder lange Muskeln, an den Extremitäten und

dem Rücken, oder breite an den Wandungen der Höhlen, oder kurze, z. E. den Masseter, letzteres da, wo viel Kraft und wenig Ausdehnung der Bewegung erforderlich ist. Alle Muskeln erhalten viel athmosphärisches und parenchymatöses Zellgewebe, viel Gefäfse aller Art, viel feste Hirnnerven, die sich in ihnen mit weicher Masse ausbreiten, sind nur dann sehr empfindlich, wenn Nervenmasse in ihnen getroffen wird, sonst aber nur dunkel und eigenthümlich empfindlich, letzteres auch in dem, ihnen eigenthümlichen, Gefühl der Müdigkeit. Sie bestehen gröfstentheils aus Faserstoff, färbendem Cruor, dann eiweifsartiger Flüssigkeit, Gallerte, festem Oele, einem besondern Extractivstoffe, vielleicht *Berthollet's* noch nicht genug erwiesener zoonischer Säure und einer salzigen Materie. Wegen ihres Hauptbestandtheils, des Faserstoffs, haben sie besonders viel Stickstoff in ihrer Mischung.

Vergl. W G. *Muys* investigatio fabricae, quae in partibus musculos componentibus exstat. Lugd. Bat. 1741. — Ej. Musculorum artificiosa fabrica. Lugd. Bat. 1751. — *Isenflam* Versuch einiger practischen Anmerkungen über die Muskeln. Erlangen 1778. — *Prochaska* de carne musculari. Vienn. 1778, auch in dessen Opusc. anat. — *Bichat* a. a. O. 2. Thl. 1. Abth. S. 180 — 274

15) Die *fleischfasrigen Häute und Säcke* — *Bichats* Muskelsystem des organischen Lebens — die musculosa des Speisekanals, der Blase, der Uterus,

das Herz — differiren von den Muskeln sowohl in Betreff ihrer Unwillkührlichkeit und in so fern sie der Reproduction angehören, als durch ihre Structur, Lage, Verflechtung, Function und Bewegung. Sie sind nur im Rumpfe, ihre Fibern sind auf sich selbst zurückgekrümmt, bilden muskulöse Säcke, haben keine Sehnen, sind nicht sowohl durch Zellgewebe verbunden, als vielmehr neben einander gelagert, bekommen ihre Nerven meistens vom Gangliensystem, übrigens viel Gefäſse aller Art, sind sehr ausdehnbar, sehr contractil, weniger empfindlich als das Muskelgewebe, und erfahren sehr leicht den sympathischen Einfluſs anderer Organe.

16) Das *Gefäſssystem des rothen Blutes* entspringt in dem Haargefäſssystem der Lungen, geht aus diesem durch vier groſse Stämme der Lungenvenen über in den linken Herzvorhof, das linke Herzohr, die linke Herzkammer, durch die Aorta in das Arteriensystem und endigt sich ins allgemeine Haargefäſssystem. Die Höhlen desselben sind mit einer ununterbrochen zusammenhängenden Membran (membrana communis) ausgekleidet, die äuſserlich an den Lungenvenen durch eine schlaffe Membran, an dem Herzen durch eine fleischige, am Herzohr dünne, an der linken Herzkammer dicke Hülle, endlich an dem Arteriensysteme durch eine fibröse Schicht verstärkt ist, und die Klappen der linken Portion des Herzens macht. Die zweite Membran, welche die communis vom

Herzen bis nach dem allgemeinen Haargefäfssysteme umfafst (die *membrana fibrosa, arteriarum propria*) besteht aus cirkelförmigen, dichten, festen, brüchigen Fibern von beträchtlicher Kraft des Widerstandes, die von dem weichen, lockern, sehr ausdehnbaren des Muskels und der Fleischhäute sehr verschieden sind und sich gegen alle Reagentien anders verhalten als diese *). Um diese Membran der Arterien befindet sich eine dichte, gedrungene, fettlose, und eine lockere, Fett enthaltende, Schicht von Zellgewebe. Die Wandungen enthalten untergeordnete Blutgefäfse, aber wenig einsaugende Gefäfse. Ihre Hauptstämme bekommen Gangliennerven. Die Arterien sind elastisch, contractil, äufserlich unempfindlich, auf der innern Fläche der membrana communis aber empfindlich. Von den in ihnen, so wie in allen Gefäfsen, herrschenden Gegensatze mit den Venen, so wie in ihnen selbst der Wandungen und des Lumens, der Aeste mit dem Stamme, und des Gefäfses mit der enthaltenen Flüssigkeit, sehe man weiter unten bei der Abhandlung von der Cirkulation.

Vergl. G. C. *Hahn* praes. C. G. *Ludwig* de arteriarum tunicis. Lips. 1739. — H. A. *Wrisberg* de nervis arterias venasque comitantibus, in Sylloge opusculorum. Götting. 1786 — *Posewitz* Physiologie der Pulsadern des menschl. Körpers. Leipzig 1795. — *Bichat* a. a. O. 1 Thl. 2te Abthl. S. 1 — 128.

---

*) *Bichat* a. a. O. S. 42. flg.

17) *Gefäfssystem des schwarzen Blutes* entspringt aus dem grofsen Haargefäfssysteme, wo irgend Pulsadern hindringen, sammelt sich gegen das rechte Herz in dicke Stämme, endigt sich in die Lungenhaargefäfse, und hat mehr Capacität als das System des rothen Blutes. Ihre Membrana communis überzieht innerlich die arteria pulmonalis, das rechte Herz und alle Venen, und bildet die Klappen der letztern. Ihre Membrana propria besteht in der Lungenarterie in Arterienfibern, in den Venen aber in Längenfasern von grofser Ausdehnbarkeit, Weichheit, und Mangel an Brüchigkeit, in den Hirnsinus aus den Lamellen der harten Hirnhaut. Das Venengewebe ist schlaff und wenig elastisch, sehr ausdehnbar, contractil, unempfindlich, wird von einer festern Zellgewebshaut und einer lockern Zellgewebsschicht umgeben, enthält kleine Blutgefäfse, wenig aushauchende Gefäfse, und bekommt in seinen Stämmen Gangliennerven, jedoch weniger als die Arterien. — Eine eigenthümliche Abtheilung dieses Systems ist das Pfortadersystem.

18) Das *Haargefäfssystem* (sytema vasorum capillarium) existirt in allen Organen, communicirt und anastomisirt überall, dient nicht allein dem Blute zum Uebergangsorgane, sondern auch den aushauchenden und aussondernden Gefäfsen zum Ursprungsorte, enthält in einigen Theilen, z. E. den Muskeln, der Milz, den Schleimhäuten, nur Blut, in andern z. E. Knochen, *Zellgewebe*, serösen

Membranen, einem Theil des fibrösen Systems, der Haut, den Gefäſswandungen, den Drüsen, theils Blut, theils weiſse Säfte, in noch andern z. E. Knorpel, Flechsen, Haaren, Ligamenten, kein Blut. — Die Theile, wo es blos der Ernährung bedarf z. E. Knochen, Knorpel, ſibröses, arteriöses, venöses, fibrös-knorplichtes Gewebe, bekommen weniger, — diejenigen hingegen, in welche viele Flüssigkeiten zur Aushauchung und Absonderung dringen, z. E. das seröse, schleimige, Drüsen-, Haut-, Synovial- und zellige System, mehrere Haargefäſse. — Der Bau der Haargefäſse ist wahrscheinlich dem der tunica communis der Arterien und Venen analog, aber gewiſs in jedem Organe verschieden modifizirt, und zeigt in der Milz und den schwammigen Körpern der Ruthe kleine Räume zwischen Blättern. Zwar sind die Haargefäſse das Uebergangsorgan vom Systeme des schwarzen Blutes ins rothe, und umgekehrt. Dennoch aber dependirt (nach mehreren pathologischen Erscheinungen, besonders beim Fieber, den Entzündungen und Hämorrhagien, auch selbst nach der Verschiedenheit der Aushauchung zu urtheilen) die Cirkulation im Haargefäſssystem nicht von der in den Arterien und Venen, sondern steht mit ihnen in einem Antagonismus. Auch ist das in ihnen cirkulirende Blut weder arteriell, noch venös, sondern oscillirt in unentschiedener Richtung zwischen beiden. Uebrigens ist zwischen dem Haargefäſssystem der Lungen und

dem allgemeinen, im ganzen Körper vertheilten, zu unterscheiden. — Eigenthümliche Sprösslinge der Haargefässe sind die aushauchenden Gefässe, kleine von einander abgesonderte Kanäle, welche Flüssigkeiten auf den serösen, Schleim-, Synovial-Hautflächen, im Zellgewebe und in allen Organen ergiessen.

Vergl R. *Whytt* theor. Schriften. Berl 1790. S. 392. — *Van den Bosch* theoret. und pract. Bemerkungen über das Muskelvermögen der Haargefäfschen. Münst. 1786. — J. G *Haase* progr. de fine arteriarum earumque cum venis anastomosi. Lips. 1792. — *Bichat* a. a. O. S. 218 — 317. — *Neumann* über das Verhältniss der grössern und kleinern Blutgefässe und die Natur der Entzündung in *Hufelands* Journal der pract. Heilk. 23. Bd. 3. und 4. St.

19) *Einsaugende Gefässe* (Vasa resorbentia, lymphatica) entspringen überall, wo es Aushauchung giebt, bilden die (sogenannten) lymphatischen Drüsen, und gehen dann, gewöhnlich in zwei Hauptstämmen, ins Venensystem über. Ihre innerste, Klappen bildende, Membran, ist auch wahrscheinlich die Membrana communis der Venen, an welche sich blos eine dichte Zellschicht äusserlich anlegt. Ihr Gewebe ist contractil, im unentzündeten Zustande unempfindlich.

Vergl. Paul. Chr. Fr. *Werner* et Chr Gottl. *Feller* vasorum lacteorum descriptio Lips. 1784. 4. — Jo. *Sheldon* history of the absorbent System Lond. 1784. fol. — Jo. Gottl. *Haase* de vasis cutis et intestinorum absorbentibus plexibusque lymphaticis pelvis humanae. Lips. 1786. Fol. — Will. *Cruikshank* anatomy of the absorbent vessels of the human body. Lond. 1786. 4. —

Paul. *Mascagni* vasorum lymphaticorum c. h. historia et ichnographia. Siena. 1787. Fol. — Will. *Cruikshank's* und P. *Mascagni's* Gesch. und Beschr. der Saugadern des menschl. Körpers, vermehrt von Chr. Fr. *Ludwig*. Leipz. 1789 — 1794. 3 Bde. 4. — G. F. L. *Lindner* de lymphaticorum systemate. Hal. 1787. 8. — Ed. *Halme* de structura et usu vasorum absorbentium. L. B. 1793. 8. — B. N. G. *Schregers* Beiträge zur Cultur der Saugaderlehre. Leipz. 1793.

20) Das *Gangliensystem* (*Bichat's* Nervensystem des organischen Lebens) ist ein Ganzes für sich, kommt daher in einigen Thiergattungen (z. E. den Würmern) allein, in den höhern zugleich mit dem Cerebralsysteme vor. Es ist ausschliefslich für die Reproduction bestimmt, und zugleich das Band, durch welches die isolirten Werkzeuge der Reproduction in Eins zusammengefafst und auf ihren gemeinschaftlichen Zweck gerichtet werden. Es entspringt nicht vom Gehirn, sondern hat blos Gemeinschaft mit dem fünften, sechsten und andern Gehirnnerven und mit allen Rückenmarksnerven. Zu ihm gehören:

a) *Geflechte* (Plexus), die gleichsam seinen Körper und die Hauptmasse ausmachen, dem ganzen Gangliensystem einerlei Typus einer netzartigen Bildung geben.

b) *Communikations-Nerven* als Leiter und Halbleiter, z. E. Eingeweide-, Herznerven u. s. w., welche nur die Geflechte und Ganglien zusammenhängen und vereinigen, ohne sich, wie die Cerebralnerven, in Aeste zu vertheilen.

Vorzüglich sind die zu beiden Seiten des Rückgraths liegenden Ganglien durch Verbindungsnerven in eine Kette aneinandergereihet (Nervus intercostalis, sympathicus magnus). Diese Kette schliefst sich unten durch den Steifsknoten, oben durch das Gehirn zu einem Kreise, der gleichsam das vegetative System einzäunt.

c) *Ganglien*, die theils in die Geflechte eingestreut sind, theils die merkwürdige, durch die ganze Axe des Rumpfes gehende, durch Verbindungs-Nerven an einander gereihte, Ellipse bilden, die unten durch den Steifsknoten, und oben, wo gleichsam die beiden Sphären des bildenden, vegetativen und des bewegenden, animalischen Lebens sich in einander öffnen, durch das Gehirn geschlossen ist.

Uebrigens verhalten sich Ganglien- und Cerebralsystem so zu einander, dafs dieses blos die höhere Potenz von jenem ist, daher in diesem das Bewufstseyn aufkeimt, dort die Idee bewufstlos wirkt. Durch das Gangliensystem bekommt die vegetative, reproductive Sphäre des menschlichen Organismus sein Nervensystem, seine Sensibilität, so wie durch die Gefäfse und die fibrösen und fleischfasrigen Organe seine Bewegungsorgane, seine Irritabilität *). Das Ganglien-

*) Nachdem schon oben (S. 93—98) die Annahme der *Irritabilität* als eigner Grundfunction im Organismus widerlegt worden, ist hier der Ort ihrem, von den Physiologen in so verschiedener Bedeutung aufgestellten, Begriffe die rechte Ansicht zu geben. Sensibilität nämlich und

system ist die Hauptquelle des Lebens für die reproductiven Organe, gleichsam das Magazin, aus welchem die Lebensthätigkeit unter alle Vegetationsorgane gleichmäſsig vertheilt und vorzüglich denen in zureichender Quantität zugeführt wird, die gerade in einer hervorstechenden Action begriffen sind. So dient es dazu, die Thätigkeit fortzupflanzen, sie zu richten, zu leiten, oder auf bestimmte Sphären zu beschränken und zu isoliren, zugleich aber auch als Halbleiter, d. h. als ein solcher Nervenapparat, der unter gewissen Umständen und im normalen Zustande Isolator, unter andern Umständen Conductor seyn kann. In Rücksicht ihrer sinnlichen Eigenschaften sind die Theile des Gangliensystems, in Vergleich zu den Cerebralnerven, weicher, gallertartiger, graugelb und röthlich von Farbe und haben nicht die deutliche Bündelform als diese. Die Ganglienнerven sind die allgemeinen Begleiter der Blutgefäſse, hauptsächlich der Arterien, welche sie,

---

Irritabilität bestehen sowohl in dem vegetativen als animalischen Leben, finden auch in diesem sowohl, als in jenem ihren körperlichen Ausdruck in eigenthümlichen Organen, nämlich im Gegensatze von Nerven- und bewegbaren Fasern. In dem vegetativen Leben, der Sphäre der Reproduction, erscheint die Sensibilität verkörpert als Nerv des Gangliensystems und die Irritabilität als bewegendes Gefäſs, in dem animalischen Leben, der Sphäre der Sensation, erscheint die Sensibilität als Cerebralnerv, die Irritabilität als willkührliche Bewegungsorgane. — In der Bildung erlöscht die Activität der Natur im Product, und die bewuſstlose Idee objectivirt sich in dem Gebilde; in der Animalität tritt sie immer freier als sichtbare und willkührliche Bewegung hervor. An den Gebilden des vegetativen sowohl als des animalischen

wenigstens in den drei Hauptcavitäten, umspinnen, mit denen sie in die Eingeweide treten, dahingegen die Cerebralnerven die Arterien begleiten, ohne in sie einzudringen und erst in den Muskeln und Sinnorganen zusammenfliefsen. Sie haben kein Nevrilema, sondern blos verdichtetes Zellgewebe um sich, verhärten sich zwar auch, wie die Cerebralnerven, von den Säuren, dem Alkohol und der Wärme, erweichen sich aber früher wieder und zerfliefsen. Die Laugensalze lösen sie nur sehr langsam auf, auch widerstehen sie länger der Fäulnifs als Nerven und besonders als das Gehirn. Versuche bewiesen in ihnen wenig Empfindlichkeit; denn ihre Perception wird nicht vorgestellt, wegen Mangel eines dominirenden Centrums im Gangliensystem und seiner Abgeschiedenheit vom Cerebralsysteme.

Vergl. J M. *Lancisi* de gangliis nervorum. Patav. 1719. — J. G. *Haase* de gangliis nervorum. Lips. 1772. — A. *Scarpa* annotationes anatomicae Mutini. 1779. — *Ludwig* scriptores nevrologici minores selecti. Tom. I. — *Johnston* Essay on the use of the ganglions of the nervs. Shrewsbury 1771. 8. übers. Stettin 1787. 8. mehr als diefe aber *Bichat* a. a. O. 1 Thl. 1 Abthl. und *Reil* Archiv für die Physiol. 7. Bd. 2. St

21) Das *Cerebral-Nervensystem* (*Bichat's* Nervensystem des thierischen Lebens) wozu sowohl die eigentlichen Cerebral- als die Rückenmarks-Ner-

---

Lebens manifestiren sich einerlei Kräfte, Sensibilität und Irritabilität, die sich aber an dem vegetativen Pol durch unwillkührliche Bewegungen der Gefäfse und der Gedärme und durch Absonderungen und Aussonderungen, hingegen an dem animalischen Pol durch willkührliche Bewegungen und Sensationen erschöpfen.

ven, (als Sinnnerven und Bewegungsnerven) gehören, ist ungleich symmetrischer auf beiden Seiten vertheilt als das Gangliensystem. Es hat im Menschen das Eigenthümliche, dafs das Gehirn im Verhältnifs zu den Nerven voluminöser ist als bei Thieren, daher viele Thiere den Menschen an Sinneskraft, dieser aber jene an Intelligenz übertrifft. Die Gehirnnerven adhäriren nur schwach an die ihnen entsprechende Hirnportion, fangen aber in der Substanz derselben mit mehreren von einander isolirten Fäden an. Die Rückenmarksnerven entstehen durch zwei Stränge, adhäriren stärker und lassen sich aus dem (durch Sublimat oder Alkohol verhärteten) Rückenmark mit einer wurzelartigen Anschwellung hervorziehen, wie die Haare aus der Haut. Beide bestehen aus Bündeln von Strängen, die sich in ihrem Fortgange vielfältig unter einander mischen, mit dem Nervilema, (einem verdichteten, gelatinösen, Zellstoffe), umgeben sind, und sich entweder in andere Fäden des Cerebralsystems, oder in Theile des Gangliensystems, oder (wahrscheinlich vom Nevrilema entblöfst, wie z E. in der Netzhaut) in die Organe verlieren und ausbreiten. Das Nevrilema schrumpft in Säuren augenblicklich zusammen, aber nicht in Alkalien; das Mark der Nerven ist stärker oxydirt, weifser und härter als das des Gangliensystems, hat ein mehr gebändertes Ansehen als dieses, löst sich im Wasser zu einer Emulsion auf, wird durch Kochen hart, durch Säuren erhärtet, durch

Laugen-

Laugensalze flüssiger und aufgelöst, gerinnt durch blofse Einwirkung der Wärme, entwickelt, sich selbst überlassen, kein anderes Gas als kohlensaures, wird bei der Fäulnifs so entschieden sauer, dafs es Lackmus röthet *) und zeigt sich überhaupt bei der chemischen Analyse als ein eigner, halbgeronnener Eiweifsstoff, ohne freies Laugensalz, mehr oxygenirt als der Eiweifsstoff im Blute **), dahingegen das Nevrilema entgegengesetzte Eigenschaften hat, auch seinem Ursprunge aus Zellgewebe gemäfs unempfindlich ist. — Uebrigens fehlen im Cerebralsysteme die Knoten, die Netze sind weniger regellos, in Bündel gezogen und mit Zellgewebe umwickelt, damit die Leitung bestimmt und gesondert sey. Denn die Cerebralnerven sind nur überall Conductoren der Thätigkeit, leiten wahrscheinlich schneller als die Masse, zu deren Vereinigung sie bestimmt sind; alles geht hier einem Brennpuncte, dem Gehirne, zu und von demselben aus. Abwärts von diesen breiten sich die Bewegungsnerven aus, vorwärts drängen sich die Empfindungsnerven den Sinnesorganen zu. Das Gehirn selbst ist gleichsam ein zusammengerolltes Convolut von Nerven, wie die Sinnes- und Bewegungsnerven ein abgerolltes Knaul sind. Diese vollkommen freie, nirgends durch Knoten

*) *Fourcroy* systeme des connaissances chimiques. Tom IX. pg. 294. §. 5.

**) *Fourcroy* Ebendas. pg. 500. §. 12.

unterbrochene, Leitung von und zum Gehirn, ist die Bedingung des Bewufstseyns und der Persönlichkeit als Ausdruck der vollkommensten Vereinigung des Ganzen in einem Punct. Der Schmerz der, unmittelbar verletzten, Nerven ist verschieden von dem anderer Theile, pflanzt sich auf ihre Zweige fort, und ist mit dem Gefühl des Einschläferns und Prickelns verbunden. Regeneration der Nerven findet nur in der Narbe durchschnittener Nerven statt; ausgeschnittene Nervenstücke regeneriren sich nur durch unempfindliche Zellgewebsmasse und werden dann, höchstens nur zur Bewegung, nicht zur Empfindung fähig *).

Vergl. J. Fr. *Isenflam's* Versuch einer practischen Anmerkung über die Nerven. Erlangen 1774. 8. — G. *Prochaska* de structura nervorum. Vindob. 1779. 8. recus. in Ej. Opusc. — *Tissot's* Abh. über die Nerven, übers. von F. A. *Weber*. Winterthur 1781 — 1783. — Al. *Monro* observations on the nervous system, Edinb. 1783. fol.; aus dem Engl. übers. Leipz. 1787. — Analyse des fonctions du systeme nerveux etc., par Mr. de la *Roche*. Genev. 1778. Deutsch von J. F. A. *Merzdorf*. Nebst einem Anhange über das Gemeingefühl. Halle 1794. — J. Chr. Andr. *Mayer* Abh. vom Gehirn, Rückenmark und Ursprung der Nerven. Berl. 1779. 4. — Dessen Beschreibung des ganzen menschl. Körpers. Bd. V — VIII. 1794. 8. — *Vicq d'Azyr* Traité d'Anatomie et de Physiologie avec

---

*) Inst. *Arnemann's* Versuche über die Regeneration an lebenden Thieren. I. Götting. 1787. 8. *Reils* Archiv und *Bichat* a. a. O. erste Abth. S. 246.

des planches coloriées. Paris 1786. fol. No. 1 — 5. — S. Th. *Sömmering* Hirn- und Nervenlehre. Frankf. a M. 1791. 8. — C. F. *Ludwig* scriptores nevrologici minores selecti. Tom. II — IV. Lips. 1792 — 1795. — Jo. Chr. *Reil* Exercitationes anatomicae. Fasc. I. de structura nervorum. Hal. 1797. fol.

§. 39.

Verhalten dieser Gewebe

Von dem eigenthümlichen und gegenseitigen Verhalten dieser (§. 38. aufgeführten) Gewebe gilt folgendes:

1) Indem sie sämmtlich im Bau, in dem Verhältnisse ihrer Bestandtheile und in ihrem Verhalten gegen die Aufsenwelt differiren, so führt auch ein jedes dieser Gewebe, welchem Organe es auch angehören mag, ein specifisches Leben für sich (vita propria), woran es auch selbst durch die Verbindung mit andern ihm zunächst liegenden Geweben zur Totaleinheit eines Organs nicht gehindert wird. So z. E. führen die serösen Häute ein von dem Leben desjenigen Organs, welchem sie als Ueberzug dienen, des Gehirns, des Herzens, der Lungen, des Magens, des Darmkanals, der Testikeln, specifisch verschiedenes Leben; die seröse Haut des Magens nimmt keinen Antheil an der Digestion, ihre Function der Exhalation bleibt unverändert bei der verstärkten Absonderung der innern Schleimhaut und der oscillirenden Bewegung der mittlern Fleischhaut. Vorzüglich zeigt sich dies bei Krankheiten. Alle andere Gewebe eines jener mit serösen Häuten umkleideten Organe können

krankhaft verändert seyn, ohne dafs diese Häute daran Theil nehmen, und umgekehrt können diese an Entzündung, Wassersucht, erkranken, bei normaler Beschaffenheit ihrer Mitgewebe. Eine kranke Herzmembran kann ein gesundes Herz einschliefsen, und von den Geweben, aus welchen der Augapfel gebildet ist, wird jedes einzeln für sich entzündet ohne dafs die übrigen Gewebe mitleiden, die Schleimhaut (Conjunctiva) z. E. ohne die unterliegende fibröse Sclerotica. Die Hirnhäute entzünden sich ohne Uebergang der Krankheit aufs Gehirn, die Krankheiten der (fibrösen) Knochenhaut, sind dem Knochen oft fremd, und beide sind oft noch unangetastet, wenn das Knochenmark schon längst afficirt ist; das Synovialgewebe hat andere Krankheiten als die Ligamente, welche es umgeben. Jedes Gewebe hat seine eigenthümlichen Krankheiten, z. E. die Drüsen den Krebs, seine eigenthümliche Receptivität gegen Krankheitsreize, seine eigenthümliche Empfindlichkeit und Art des Schmerzes, und der Verlauf ihrer eigenthümlichen Krankheiten ist in einigen, z. E. dem Knochen- Knorpel- und fibrösknorpligen Gewebe chronisch, in andern, z. E. Schleimhäuten, serösen Häuten, der Haut, dem Zellgewebe, akut.

2) Ein und dasselbe Gewebe führt in der Structur, von welchem Organe es immer vorkomme, auch ein und dasselbe Leben. Die Verrichtungen und Krankheiten aller serösen Häute sind in allen

Cavitäten, die sie auskleiden und in allen Organen, die sie überziehen, dieselben. Darum geht so leicht die Affection einer Stelle eines Gewebes auf eine andere Stelle über, die Medorrhöe der genitalischen Schleimhaut z. E. in Ophtalmie, der weifse Flufs in schleimige Lungensucht, die typhöse Entzündung der serösen Häute beim Puerparalfieber in die aller übrigen, ein Consens, der auf die Homogeneität ein und desselben Gewebes im ganzen Körper beruht. Die wenigsten Krankheiten sind Krankheiten ganzer Organe, sondern meistens nur einzelner Gewebe. Darauf gründet sich ihre verschiedene Form. So haftet die catarrhalische Ophtalmie in der Schleimhaut, die arthritische in der fibrösen und in der Glashaut, die syphitilische in der Gefäfshaut, so ist die schleimige, in Affection der pulmonarischen Schleimhaut gegründete, Schleimschwindsucht verschieden von der tiefern eiternden, so differiren die Knochenkrankheiten, je nachdem sie im Knochen, im Marksystem oder der Knochenhaut ist u. s. w.

3) Ohngeachtet ein jedes Gewebe durch den ganzen Körper seinen eigenthümlichen Character hat und behält, so erscheinen doch dessen Functionen, wegen seiner Verbindung mit andern Geweben zu einem Organe, in jedem von diesen verschieden modificirt. So exhaliren die Haargefäfse in den serösen Häuten blofs wäfsrigen Dunst, in den Drüsen die zu secernirenden Stoffe, in den andern Theilen den, jedem derselben eigenthümlichen,

Nahrungsstoff, so differirt die Empfindlichkeit der Schleimhäute in den verschiedenen Theilen, die Contractionskraft der unwillkührlichen Muskeln u. s. w.

4) Umgekehrt imprimirt auch jedes Gewebe demjenigen Organe, in welchem es hauptsächlich vorwaltet, seinen eigenthümlichen Character, das arteriöse den Lungen, das venöse der Leber, das nervöse den Sinnesorganen u. s. w.

5) Von den (§. 38. aufgeführten) 21 Geweben des menschlichen Körpers hängen eigentlich nur sieben (*Bichats* Muttersysteme), nämlich das Zellgewebe, das System des rothen Blutes, das des schwarzen Blutes, die Haargefäſse, die resorbirenden Gefäſse, und die beiden Nervensysteme durch alle Theile des Körpers unmittelbar zusammen, und diese bilden eigentlich nur drei *Systeme* im strictesten Sinne des Worts (dasjenige, welches die Identität und die Differenz in sich selbst trägt, und also in sich zu einem Ganzen vollendet ist), nämlich das Zellgewebe, Gefäſssystem und Nervensystem. Durch diese primitiven Gebilde, welche in allen Organen gegenwärtig sind, wird das vereinzelte, individuelle Leben der Gewebe und Organe vereinigt und in das Gesamtleben des Organismus aufgenommen. Daher die Wichtigkeit des Gehirns, als Mittelpunct des Nervensystems und des animalischen Lebens, so wie des Herzens als Centrum des vegetativen Lebens für das Leben überhaupt, daher der Tod entweder von dem

einen oder dem andern dieser Organe ausgehen kann, an ihre Function hauptsächlich die Fortdauer des Lebens gebunden ist, und die Störung derselben auf den ganzen Lebensprocefs die wichtigsten Wirkungen hat. Das Gehirn als Centralorgan der animalischen Sphäre, und das Herz als Centralorgan der vegetativen Sphäre, führen in gewissem Betrachte jedes ein eigenthümliches separates Leben, denn der Einflufs des erstern auf letzteres (wie auch auf alle mit gangliösen Nerven versehene Theile) ist nicht ganz direct und unmittelbar, und selbst sein Tod wird erst durch die unterbrochene Respiration aufs Herz fortgepflanzt. Denn dieses stirbt erst dann, wenn seine Kranzadern und Muskelfibern überall mit schwarzem Blute angefüllt sind, und das Gehirn stirbt nach vorgängigem Tode des Herzens nur erst, wenn nur schwarzes Blut hineinkommt. Andererseits aber ist denn doch, bei der innigsten Verbindung des animalischen und vegetabilischen Lebens im Thiere und bei ihrer Subsumption und Aufnahme beider unter eine höhere Sphäre im Menschen, das Gehirn als das ursprünglich centrirende Organ dasjenige, welches wieder die Einheit jenes Gegensatzes zwischen sich und dem Herzen in sich trägt, gleichsam einen Theil seiner Wesenheit dem Herzen verliehen hat, und nun gemeinschaftlich mit diesem die ganze Sphäre der übrigen Organe beherrscht.

§. 40.

Ueber die Reihenfolge bei Abhandlung der einzelnen Functionen.

Da, eben so wie im allgemeinen Weltleben, der Anfang irgend eines Bestimmten immer nur das Ende und Aufhören eines Andern ist, so auch in dem (im engern Sinne sogenannten) Organischen stets und überall Anfang und Ende zugleich sind, es folglich unmöglich ist, in der Betrachtüng des organischen Lebens einen festen Punct zu setzen, welcher als Anfangsmoment angesehen werden und von welchem die Untersuchung ausgehen müſste; so ist die Reihenfolge der Functionen in der Abhandlung des folgenden, besondern Theiles der Physiologie eigentlich willkührlich, und jeder beliebige Anfangspunct kann nur ein durch Reflexion gesetzter, aber nie an sich in der Natur seyn. So wie man indessen in der allgemeinen Natur von den untersten Bildungsstufen der Geschöpfe niederer Ordnungen, und zwar von der Vegetabilität als dem ersten Organischwerden, anfangen, und zu denen höherer Art aufsteigen muſs, um den vollständigen Ueberblick des Ganzen zu erlangen, so muſs auch im componirten Organismus des Menschen von den Functionen der vegetativen Sphäre, gleichsam der Lebensbasis aller Geschöpfe der organischen Welt, angefangen und sodann zu denen fortgeschritten werden, welche als höhere in demselben gleichsam wurzeln und sie wiederum zur Einheit verbinden.

# Zweiter oder besonderer Theil der Physiologie des Menschen.

## Erste Klasse
### Functionen des Individuums.

## Erste Ordnung
### Functionen des reproductiven Systems.

### §. 41.

So wie das Leben oder die Natureinheit selbst nur in einem steten Trennen und Einigen, einem beständigen Untergehen und Entstehen der Individuen besteht, so kann der individuelle Organismus in allen seinen Lebensformen auch nur unter der Form jenes Sich-selbst-zernichtens und Wiedererzeugens als der allgemeinsten und ursprünglichsten Weltnorm, deren vollkommenstes Bild er ist, erscheinen. Der Organismus *ist* nicht wirklich, sondern er *wird* nur beständig, sein Seyn ist eben jenes ununterbrochene gleichzeitige Untergehen und Wiederentstehen selbst. Dies geschieht indem er Mikrokosmus, d. h. stetes lebendiges Insichfassen und Vereinen der Weltdinge, ist, indem

Reproduction überhaupt.

er die Aufsenwelt willig in sich aufnimmt; und das allgemeine Weltleben sich einbildet. Dies Empfangen von aufsen, diese Aufnahme des allgemeinen Weltlebens herrscht in allen Sphären des menschlichen Organismus *), prävalirt aber in der vegetativen oder reproductiven. Die Indifferenz dieser Lebensseite des Menschen, seines Ernährungsprocesses, ist das *Blut*, in welches der Organismus seine Aufsenwelt sammelt um sich durch dasselbe in seinen verschiedenen Lebensformen wieder herzustellen, zugleich aber auch diese zurückbringt, sich darin auflöst und so im Blute seine Aufsenwelt und seine Innenwelt vereinigt als Unentschiedenheit trägt. In dem Blutsystem ist ein Gegensatz zwischen dem artériösen oxygenirten Blute (dem positiven, mehr energischen Pole) im Systeme des rothen Blutes, und dem venösen desoxydirten (dem negativen, mehr passiven, Pole) im Systeme des schwarzen Blutes. Ersteres wird durch Aufnahme der

---

*) *Kefsler* (Grundzüge S. 117) streitet mit Recht gegen die Idee der neuern Chemiatriker, dafs das gesammte Leben, also auch das höhere sensitive und intellectuelle, in einem beständigen Wechsel des Stoffes bestehe, beschränkt diesen nur auf das vegetative, nutritive Leben, und leitet davon das Ueberwiegen der Bildsamkeit, der Objectivität, in diesem, das Ueberwiegen der Subjectivität aber in dem animalischen Leben her. Aber eine Aufnahme des Aeufsern, nur nicht als Stoff, sondern, ihrer Natur angemessen, als Potenz, als Qualität findet auch in dem höhern sensitiven und intellectuellen Leben statt. Daher ist die Bildsamkeit, Objectivität, in der Reproduction wohl überwiegend, aber nicht ausschliefslich. Und eben daher dürfte sich denn auch allerdings das gesammte organische Leben auf Assimilation und Desassimilation reduciren lassen.

Athmosphäre (welche auf der Erde das kosmische Princip des Lichts, der Thätigkeit darstellt), zu einer höhern vollendetern Einheit und ist nur den vollkommenern Thieren eigen, letzteres hat nur erst die roheren irdischen Stoffe, welche mehr die Natur des Basischen tragen und mehr der Schwere gehorchen, in sich aufgenommen und vereinigt. So kommen zwei Seiten in das gemeinsame Schema des gesamten Ernährungsprocesses, von denen jede zu einer individuellen Sphäre für sich geworden ist. Denn so wie der Kreislauf an der einen Seite ein herrschendes Empfangen, eine objective Richtung, eine Bewegung von aufsen nach innen darstellt, und als Vene erscheint, an der andern aber ein herrschendes Bilden, eine subjective selbstständige Richtung, eine Bewegung von innen nach aufsen darstellt, und als Arterie erscheint, so zerfallen alle zur vegativen oder nutritiven Sphäre gehörige Organe in die zur Arteriosität und zur Venosität gehörigen. Letztere hat ihre Wurzel in dem allgemeinen Haargefäfssystem (S. 169) und dem lymphatischen Systeme, welches sich in den venösen Kreislauf ergiefst. Das Prinzip selbst, welches das Blutsystem, also auch die gesammte Nutrition, von der Geburt an, (bis zu welcher das Blutsystem ein identischer Procefs ist), in zwei differente Seiten zerfallen macht, und als dieses differenzirende stets in dasselbe eintritt, ist die *Respiration.* So wie in dieser das Blut die Berührung der Atmosphäre erfahren hat, hebt ein höheres Verhältnifs, ein Zerfallen beider Pole aus ihrer Indifferenz zu entgegengesetzten, gesonderten, Systemen, an, und

das Blut strömt nun, nach dem Uebergange der Athmosphäre (des dem Lichte analogen Ausdrucks des Strebens der Erde zum Universellseyn) in dasselbe, in den Arterien in wogender Bewegung und freierm Streben nach aufsen, so wie es in dem venösen Systeme in leisem Ziehen (dem Eigenthümlichen der Schwere sich annähernd), in der Tendenz zur Besonderheit und Individualität sich in sich nach innen zurückzieht, gefüllt mit combustibeln Substanzen, d. h. carbonisirt und hydrogenisirt. In der Arteriosität wird die Cirkulation, welche in der Venosität, durch Digestion und Resorbtion, empfangend war, nachdem sie die Respiration passirt ist, zum Sammelplatz, zur Einheit des gesamten ernährenden Materials im Organismus, und es geschehen nun aus ihm alle Secretionen und Reproductionen, weil in diesem Blute nun die sämtlichen Dinge der Aufsenwelt aufgenommen sind, und die Möglichkeit aller Lebendigkeiten im Organismus liegt. In dem Processe des venösen Blutes ist die niedere besondere Potenz des Ernährungsprocesses dargestellt, in ihm herrscht der negative, bestimmbare Factor, in dem des arteriösen hingegen liegt die höhere allgemeine Potenz der Ernährung, ist der positive, bestimmende Factor herrschend, und in der Gesamtheit beider ist die Einheit dieser Stufe dargestellt. — So bewegen sich also um die Blutcirculation die sämtlichen Functionen, welche der Nutrition, (Reproduction) angehören, und jene sowohl als diese um das Centralorgan des Herzens, welches in sich weder Vene, noch Arterie ist, sondern die Synthesis beider, also das allge-

meine Centrum der reproductiven, vegetativen, nutritiven, Lebenssphäre im Organismus. Von diesem Centrum ausgehend kann man das reproductive Leben in seinen Radien bis auf die Gränzen verfolgen. Von ihm entwickelt sich zuerst im Fötus die Regsamkeit des reproductiven Lebens als erster regsamer beweglicher Punct (punctum saliens) so wie die des sensitiven Lebens vom Gehirn, welche zwei Puncte die ersten bei der Entsehung des Fötus sind. Von seinem rastlosen Wirken hängt die Fortdauer des Lebens und von dem Aufhören seiner Function die Vernichtung desselben ab.

§. 42.

Anordnung der hieher gehörigen Functionen.

Aus dieser Ansicht der Reproduction im Menschen wird der Zusammenhang der einzelnen hieher gehörigen Functionen deutlich. Alle Momente der letztern schliefsen sich nämlich an die Cirkulation und ihr System an, und zwar: von Seiten der Venosität die *Assimilation* samt ihren Organen und die *Ingestion* samt ihren Organen, durch welche sich die Venosität der Aufsenwelt entfaltet und darlegt; von Seiten der Arteriosität hingegen die *Secretion* in dem gesamten Systeme der Secretionsorgane und die *Excretion*, als das letzte Moment der Arteriosität, mit seinen Organen, in welchen unmittelbar der Stoff nach aufsen geschieden wird. — Nach dieser Anordnung kann man demnach die gesamte Abhandlung von der Reproduction, willkührlich, *entweder* von der Cirkulation ausgehen lassen nach denjenigen Functionen hin

welche sich daran anschliefsen, und das Cirkulationssystem nach denen Organen, in welche es sich hinüber metamorphosirt, verfolgen, *oder* von den einzelnen Momenten derselben anfangen und zu ihrer Vereinigung in der Cirkulation und Ernährung aufsteigen. Da wir von ersterer Methode bereits den richtigen Begriff (in §. 27. 28. 41) gegeben haben, so wollen wir nun, dem Gange des besondern Theiles der Physiologie gemäfs, von den einzelnen Momenten ausgehend, der zweiten Methode folgend, von der Assimilation der venösen, empfangenden, Sphäre der Reproduction, zu der Desassimilation, der arteriösen, nach aufsen bildenden, Sphäre, von dieser zur Cirkulation, Ernährung und Calorisation übergehen, wodurch der ganze Cyklus der Reproduction vollständig erläutert wird.

## *Erste Gattung der Reproduction.*

### Assimilation.

### §. 43.

Assimilation überhaupt.

Zum Systeme des allgemeinen Assimilationsprocesses gehören: 1) der Darmkanal samt den übrigen Digestionsorganen, 2) das System der einsaugenden Gefäfse (§. 38. S. 171.) 3) die Lungen. Denn auch letztere schliefsen sich an die Assimilation durch den mehr positiven arteriösen Pol des venösen Systems in den sogenannten Lungenarterien, dahingegen die Wurzeln und Stämme der Hohladern ihren mehr negativen venösen Pol darstellen. Nur müssen die Lungen nicht mehr betrachtet werden als Assimilationsorgane

für das venöse System (denn für diese sind es nur die Digestionsorgane und die einsaugenden Gefäſse) sondern als Assimilationsorgan für das arteriöse System, dessen negativer Pol in die Lungenblutadern verläuft. Daher sind die Lungen das Digestionssystem der Arteriosität im Blutlaufe, der Darmkanal hingegen das Digestionssystem der Venosität. Für jene Seite des Assimilationsprocesses ist die Brusthöhle, für diese die Bauchhöhle bestimmt. Beide Höhlen sind distinct von einander geschieden durch das Zwerchfell, den Indifferenzpunkt der willkührlichen und unwillkührlichen Muskeln, indem der Wille, welcher noch in die Functionen des Respirationssystems einzugreifen vermag, weil aus diesem Systeme das System der willkührlichen Muskeln mit ihren Bewegungen zu erwachen beginnt, durch die in den Functionen des Digestionssystems herrschende Nothwendigkeit indifferenzirt wird *).

§. 44.

Der Uebergang des zu assimilirenden, für die assimilirende Organe äuſsern, Stoffes geschieht durch die in ihnen prädominirende leidende Empfänglichkeit. Denn alle diese Organe assimiliren den äuſsern Stoff nicht durch irgend eine (Assimilations- oder Verdauungs-) Kraft, sondern allein dadurch, daſs sie ihn aufnehmen, allein durch ihre Berührung, in welcher sie ihn duldsam umfangen. So wie in der Natur alle

wodurch sie zu Stande komme.

*) *Troxler's* Versuche in der organ. Physik S. 427.

Wechselwirkung auf Assimilation, auf Indifferenzirung geht, keine Differenz und Wechselwirkung der Dinge, keine Beziehung zwischen Verschiedenem ohne diese gegenseitige Tendenz auf Ausgleichung, Assimilation des Fremden statt findet, so wirkt schon allein der Organismus auf seine Aufsenwelt durch Gegenwart und Berührung assimilirend. So wie das Todte auf das Lebende assimilirend wirkt, z. E. in der Gangrän, so wirkt auch im Gegentheil das lebende Gesunde auf das Todte*). Der Umgang gesunder Personen mit Kranken wirkt heilend auf diese, bei den Erscheinungen des thierischen Magnetismus vermag sogar die Berührung zweier Personen mit einander eine solche Gleichheit unter ihnen hervorzubringen, dafs sie gleichsam zu einem Wesen zusammenfliefsen. Selbst in der Rückwirkung der Menschen auf ihre Aufsenwelt, z. E. der Veredlung und Milderung rauher Klimaten durch gesteigerte Cultur zeigt sich diese Macht der Assimilation der Heterogeneität im Grofsen. Dieses allgemeine Naturgesetz gegenseitiger Assimilation des unter sich Verschiedenen bestimmt auch im Organismus die Aufnahme des Aeufsern durch den Contact der aufnehmenden Organe, und zwar nicht durch eine eigene Kraft dieser assimilirenden Organe, sondern indem in ihnen die Negativität, die Passivität des Lebens, das empfäng-

*) „Berührung des Todten, oder Umgang mit Todtem tödtet, Berührung des Lebendigen oder Umgang mit Lebendigem belebt." Franz *Baader* Beiträge zur Elementarphysiologie. S. 57.

empfängliche Aufnehmen des Aeufsern in die Individualität vorherrschend ist, und sie sodann dem umfangenen Stoffe ihre eigene Lebendigkeit, ihr Organischseyn einbilden, ihm die Natur des Gesamten vermitteln. Im Ernährungsprocesse eröffnet sich das assimilative System unmittelbar der Aufsenwelt, um sie belebend und befruchtend in sich eingehen zu lassen. (*Intussusception*). Dies geschieht aber, indem der Organismus Vernichtung, Decomposition in dem zu assimilirenden Stoffe hervorbringt, seine Cohärenz zerstört und ihn fluidisirt, um nachher wieder bildend auf ihn zu wirken, die wechselnde Materie seiner bleibenden, prototypischen Form unterzuordnen, sie sich gleichzubilden, d. h. zu *assimiliren*, welche Assimilation bei den Thieren *Animalisation* heifst.

## *I. Kapitel.*

### Verdauung.

§. 45.

Die Assimilation hebt mit der Verdauung an und endigt mit der vollkommenen Sanguification. Daher folgen wir diesem Gange und beginnen mit der Verdauung. Das eigentliche Organ dieser Function ist der Nahrungskanal (Alimentationschlauch) von der Mundhöhle an bis zur Endigung der dicken Gedärme. Nur ist die Verdauung, d. h. die erste Stufe der Assimilation, in welcher das Aeufsere in das Individuum tritt, keinesweges ausschliefslich auf den Darmkanal eingeschränkt, sondern eine allgemeine, durch den Organismus verbreitete Function des Assimilationsprocesses, da jedes

Verdauung überhaupt.

einzelne Organ die sämtlichen Verrichtungen des Organismus — wiewohl auf eine mehr oder weniger beschränkte Art — einschliefst, jedes Einzelne Ausdruck des Ganzen ist. Der Speisekanal, und zunächst sein Centrum der Magen, ist nur die Offenbarung dieser Function, der Repräsentant des gesamten Verdauungsprocesses im Organismus, nicht aber nur das einzige Verdauungsorgan, sondern ein jedes, selbst das kleinste, einsaugende Gefäfs verdaut. Nur daraus ist zu begreifen, dafs alle, selbst die härtesten, Organe in dem allgemeinen Reproductionsprocesse einem beständigen Wechsel unterworfen sind, und unaufhörlich von den absorbirenden Gefäfsen eingesogen werden, so wie sie andrerseits stets von den aussondernden Gefäfsen neu erzeugt werden. Die Verdauung im Speisekanale unterscheidet sich nur darin von der in den einsaugenden, in die innern Theile des Organismus mündenden, Gefäfsen, dafs in ihr ein in Beziehung auf das gesamte Individuum Aeufseres aufgenommen und verdaut wird, während in jener (der Einsaugung) nur ein in Beziehung auf das einzelne absorbirende Gefäfs Aeufseres aufgenommen wird, welches für das gesamte Individuum kein fremdes ist. Allein das Verhältnifs beider ist an sich ein Gleiches und die relative Verschiedenheit beider resultirt nur daraus, dafs im Darmsysteme der gesamte Verdauungsprocefs dargestellt ist und offenbar wird, während er in den einzelnen Gebilden des Individuums nur in seiner besondern Form und Einzelnheit erscheint. In gegenwärtigem Kapitel sey jedoch vorerst nur von der Verdauung im Speisekanal die

Rede. Durch diese werden nicht sowohl die Nahrungsmittel verwandelt, als vielmehr eine Befreiung des in denselben enthaltenen, dem thierischen Stoffe zunächst verwandten und gleich diesem der verschiedensten Modification fähigen, *Nahrungsstoffes* bewirkt.

## §. 46.

Nahrungsmittel.

Um den richtigen Begriff eines Nahrungsmittels zu erhalten, müssen wir uns folgender Grundsätze erinnern: 1) Der Mensch ist, als Centrum und vollkommenster Vereinigungspunct der organischen Natur die Einheit der Weltbildungen auf Erden und die in einem Organismus vereinte Weltorganisation (§. 24.), sein Leib also durchaus und in allen seinen Theilen dem Leibe der Natur gleichgebildet. 2) Wenn etwas aus der gesamten Natur in den menschlichen Organismus (als Potenz, oder Substanz) übergeht, so geschieht dies durch den Uebergang einer Naturfunction zu einer gleichnamigen im Thierreich, d. h. durch die Anziehung des Homologen (§. 30.) Es findet dabei nämlich kein Kampf des Aeufsern und Innern, kein feindliches Widerstreben zur Beschränkung des Einen und zur Vernichtung des Andern statt; denn da in jedem Einzelnen nur das Ganze, und also in jedem Besondern Ein und dasselbe Allgemeine wirksam ist, so müfste es gegen sich selbst streiten, wenn es durch das Eine seine besondere Existenz in dem Andern aufheben wollte.

Aus diesen Grundsätzen ergeben sich folgende für das Verhältnifs der Nahrungsmittel zur Verdauung:

1) Es kann nichts als Nahrungsmittel in den Organismus übergehen, und der organischen Form unterworfen werden, was selbst zu sehr egoistisch in der innern Identität seines Zustandes zu beharren strebt, sich also diesem Uebergange zu sehr widersetzen würde, sondern es mufs leicht in seinen Qualitäten veränderlich und fernerer Entwickelung fähig seyn. Daher sind alle indecomponiblen Stoffe von den Nahrungsmitteln ausgeschlossen, daher die Untauglichkeit mineralischer Körper zur Verdauung und Nahrung.

2) Nur das kann als Nahrungsmittel dienen, was den, dem thierischen Stoffe zunächst verwandten und ähnlichen, zur Verwandlung in thierische Substanz geneigten, Nahrungstoff enthält, daher die Nothwendigkeit sich nur von organischen Substanzen zu nähren. Die unteren Klassen organischer Wesen, z. E. die minder edlen Gattungen der Vegetabilien, können sich wohl gröfstentheils von mineralischen Stoffen nähren. Aber die höhern organischen Naturen sind den unorganischen Dingen nur durch die untersten Stufen zugängig, so wie sie sich auch durch die letzten und Gränzproducte ihres Lebens, durch die Knochenformation und epidermische Bildung, der mineralischen und metallischen Beschaffenheit wieder nähern.

3) Die Nahrungsmittel müssen dem thierischen Stoffe *im Allgemeinen* homolog seyn und nicht irgend einer besondern Qualität, mit welcher derselbe begabt nur in einzelnen Organen vorkommt, sonst

würde das Nahrungsmittel zum *Arzneimittel*; denn dieses ist mit einer (durch die Wirkung der Verdauungsorgane unvertilgbaren) Qualität begabt, welche, nicht dem thierischen Stoffe im Allgemeinen, sondern der besondern Bildung desselben in einzelnen organischen Systemen homolog, unmittelbar diese aufsucht, ihnen Stärke giebt (sie potenzirt) und im ganzen Organismus die diesen eigenthümliche Stimmung (Metamorphose) hervorbringt.

4) Wenn aber auch in der Regel nur das als Nahrungsmittel dienen kann, was a) leicht zur Indifferenz seiner Qualitäten gebracht werden kann, und b) die Naturqualitäten des organischen Leibes, welchem es zur Nahrung dienen soll, in sich aufzunehmen geneigt ist, so ist doch (bei dem nur relativen Gegensatze organischer und unorganischer Dinge) das Unorganische nicht ganz von der Assimilation ausgeschlossen. Bei der nicht zu bezweifelnden Ernährung einiger Menschen durch den Genufs mineralischer Substanzen *), scheinen einfache und unorganische Stoffe auch in den höhern Thieren

*) Das merkwürdigste Beispiel hievon erzählt Hr. Al. v. *Humboldt* (*Ansichten der Natur mit wissenschaftl. Erläuterungen*, *Erster Band*. 1808.) von den erdefressenden Otomaken im südlichen Amerika. Diese geniefsen (hauptsächlich während der Regenzeit, wo dies ihre Hauptnahrung ist) täglich ¾ bis ⅘ Pfund eines fetten, milden Letten, wahren Töpferthon von gelblich grauer Farbe mit etwas Eisenoxyd gefärbt, und zwar ganz ohne Zusatz vegetabilischer oder animalischer Substanzen. Sie sind selbst dann, wenn sie Fischnahrung genug haben, so lüstern

unter gewissen Bedingungen subigirt werden zu können, wofür auch die Ernährung einiger Thiere durch bloſses destillirtes Wasser (*Abernethy*, *Fordyce*), *Pouteau's* Wasserkur, das Nahrhafte der *Rumford*'schen Armensuppen und der Erfolg der Versuche *Vauquelin's* spricht, der in den Excrementen einer Henne nicht mehr die ganze Quantität der in dem genossenen Haber enthaltenen Kieselerde wiederfand.

5) So wie der reproductiven oder vegetativen Lebensphäre des Organismus in der allgemeinen Natur der Magnetismus, das auf sich bezogene Verhältniſs der Erde, entspricht (§. 24. 25.), vorzüglich aber die Venosität und diejenigen Entwickelungsstufen derselben, welche als Alimentation und Assimilation durchaus centripetale Richtung zeigen, die Form des Magnetismus in ihrer eigenthümlichsten Natur aussprechen, hier also das eigentliche magnetische Moment innerhalb der ersten Dimension erscheint, (§. 29.), so sehen wir auch stets in den Nahrungsmitteln die Auſsenwelt in der Form ihres magnetischen Verhältnisses in diese Seite des

danach, daſs sie täglich nach der Mahlzeit etwas Erde verzehren, befinden sich während ihres Erdeverschlingens fortdauernd wohl, und halten die Erde für ein wahres Nahrungsmittel, fühlen sich wenigstens dadurch auf lange Zeit gesättigt. Ueberhaupt haben in allen Tropenländern die Menschen eine groſse Begierde Erde zu verschlingen, und zwar fetten starkriechenden Letten. Auſser den Otomaken aber erkranken die Individuen anderer Völker davon. — In Guinea sollen die Neger eine gelbliche Erde, die sie Caouac nennen, ohne Nachtheil verzehren.

Organismus übergehen. Denn der Magnetismus ist das Bedingende der Cohärenz. *Daher* tritt die Aufsenwelt nur in cohärenter Form als feste Speisen in den Assimilationsprocefs ein, wobei die Aufnahme des Flüssigen der, selbst auf das Fluidisiren des Festen gehenden, Assimilation nicht wesentlich ist. *Daher* finden wir die besten Nahrungsmittel in solchen organischen Geschöpfen, in welchen selbst ein hervorstechender Ernährungsprocefs ist, in den efsbaren Pflanzen, den Säugthieren, *daher* (beiläufig) der grofse Nutzen des cohärenten Eisens (des lebendigen Bildes des Erdenmagnetismus, in welchem das Leben der Erde in seinem Insichseyn indifferenzirt ist), in den eigenthümlichen (cachectischen, chlorotischen, leucophlegmatischen, hydropischen, scrophulösen u. a.) Krankheiten der Assimilation, *daher* endlich aber auch die Nothwendigkeit der combustiblen basischen Beschaffenheit der Nahrungsmittel. Denn da die Starrheit die hervorstechende Form ist, in welcher die Aufsenwelt in den empfangenden Assimilationsprocefs tritt, mit gröfserer Starrheit (der magnetischen Form) aber auch eine gröfsere Basizität in den Dingen hervortritt *), so nimmt das assimilative System der Venosität die Stoffe der Aufsenwelt in ihrer combustiblen Qualität (als karbonisch-hydrogenisch-azotisches) auf. Daher sind

*) s. *Ritters* Schrift: das electrische System der Körper.

die mehr gesäuerten Dinge der Verdauung nicht angemessen, und wir sehen, daſs die sämmtlichen Säuren und Salze, in denen das Säureprincip hervorsticht, theils durch den Urin ausgeleert werden *), theils Durchfall erregen und in anhaltendem Genusse abmagern, indem in diesen Substanzen nicht das der Venosität angemessene (magnetische) Verhältniſs liegt, sondern eine comburirende Qualität.

6) So wie die Zersetzung des Wassers die einfachste Art der Ernährung der untersten Thiere und Pflanzen ist, so müssen auch die Nahrungsmittel der höhern Thiere wenigstens in Wasser auflöslich und der Verflüssigung fähig seyn. Denn mit dieser fängt alle Indifferenzirung an, so wie mit der Erstarrung alle Individualisirung. Das erste und hauptsächlichste Mittel zur Verflüssigung, Auflösung und Indifferenzirung der Speisen sind die Verdauungssäfte.

7) Bestandtheile, welche dem Organismus ganz fremd sind, gar nicht in seine Mischung passen, z. E. Talkerde, Kieselerde, Quecksilber, Silber, Arsenik u. s. w., können zwar aufgelöst, und, nicht blos in den Speisekanal sondern auch in die einsaugenden Gefäſsen, aufgenommen werden, werden aber nicht zur Bildung des Körpers verwandt, sondern gewöhnlich ausgeworfen und wirken me-

*) Daſs selbst die genossene Zitronensäure durch den Urin abgeht, hat *Morichino* neuerlich zuerst entdeckt. s. salzb. med. chirurg. Zeit. 1807. N. 62.

dicamentös, d. h. durch ausschliefsliches starkes Hervorrufen einer besondern Qualität des Organismus.

8) Aber auch selbst die dem Organismus homologen, in seine Mischung passenden Stoffe, dürfen nicht in ganz einfacher Gestalt in denselben gelangen, (wie z. E. als Kohle, Schwefel, Phosphor, Eisen, Mineralalkali, Stickluft, Lebensluft), sonst werden sie entweder unverändert ausgeleert, wie z. E. die Färbestoffe der Pflanzen durch den Urin, die Kleien und Häute der Pflanzen durch den Mastdarm, oder ihre Wirkung ist, wegen der in ihnen hervorstechenden Qualität, medicamentös; sondern die Nahrungsmittel müssen aus diesen Stoffen mehr zusammengesetzt seyn, und zwar müssen sich letztere darin nicht in dem Zustande innigster Durchdringung, sondern in Verhältnissen befinden, welche leicht veränderlich, und durch die Einwirkung äufserer Potenzen aufzuheben sind, d. h. sie müssen *gährungsförmige* Körper seyn; und ihre Verdaulichkeit nimmt sogar zu, wenn sie sich schon im Anfange irgend einer Gährung befinden.

§. 46.

Nahrung des Menschen.

So wie der Mensch überhaupt alles das in Eins gebildet und in der letzten Indifferenz darstellt, was bei den übrigen Thieren als ein Besonderes gestaltet einzeln für sich hervortritt, so steht auch seine Nahrung zwischen der der Fleisch- und Pflanzenfressenden Thiere mitten inne. Diese Bestimmung zur gemisch-

ten Kost zeigt sich auch im Bau des Menschen. Denn er hat theils spitze, theils stumpfe Zähne, er hat den Bau und die geringe Capacität des Magens, so wie den kurzen und kleinen Blinddarm *) mit den Fleischfressern, die weiten langen dicken Därme aber, nebst dem ansehnlichern Umfange des Grimmdarmes und der dem Darmkanale adnexen Eingeweide mit den Pflanzenfressern gemein, und unterscheidet sich von beiden durch die Art der Befestigung des Unterkinnbackens an das Schlafbein. Aber in eben diesem gemischten Baue der zur Digestion gehörigen Organe des Menschen drückt sich auch seine Ungebundenheit in Betreff seiner Nahrungsmittel, und das Vermögen desselben aus, jeden nur assimilirbaren Stoff *zu* verarbeiten, ja sogar sich auch an ausschliefsliche Pflanzen- oder Fleischkost zu gewöhnen. Auch in diesen Fällen scheinen die Stoffe in dem Organismus eine Verwandlung ihrer ursprünglichen Natur zu erleiden. Denn selbst Zucker, Pflanzengummi und Pflanzenöhle, welche sämmtlich wenig oder gar keinen Stickstoff be-

*) Hiedurch suchte *Helvetius* (de l'homme T. II. p. 17) die Bestimmung des Menschen blos zur Fleischnahrung zu erweisen, dahingegen *Rousseau* (sur l'origine de l'inégalité parmi les hommes p. 196. sq.) das Gegentheil sogar dadurch beweisen wollte, dafs die Menschen, so wie die Pflanzenfressenden Thiere, gewöhnlich nur ein Junges gebähren und zwei Brüste haben. Am sonderbarsten war *Broussonet's* Berechnung aus dem Verhältnisse der Schneidezähne zu den Backzähnen, dafs die Fleischnahrung des Menschen sich zu der Pflanzennahrung verhalten müsse wie 12 zu 20, welches Verhältnifs aber bei jungen Kindern entgegengesetzt seyn würde.

sitzen, nähren, werden folglich in thierische, den Stickstoff enthaltende, Substanzen verwandelt, wenn es gleich ausgemacht ist, dafs z. E. durch thierische Kost der feste Theil des Blutes, der Faserstoff und die Energie der Muskeln vermehrt wird, die Einwirkung der Nahrung also auf Temperament, auf das organische, ja sogar auf das moralische Verhalten, den Nationalcharacter u. s. w. bedeutenden Einflufs hat. Was die einzelnen Dinge anbetrifft, welche der Mensch als Speise zu sich nimmt, so bilden Knochen, Knorpel, Fleisch oder noch weichere Theile von rothblütigen Thieren, Fische, Insecten, Schwämme, Mehl von Getraide, von Wurzeln, glutinöser Pflanzenschleim, Stärkmehl, Gummi, Zucker, Obst, der grüne Pflanzenstoff und die Holzfaser, die Reihe derselben. Beide Extreme dieser Reihe können nicht aufgelöst, folglich auch nicht assimilirt werden. In den übrigen aber findet sich der Nahrungsstoff, die mucöse Grundlage, welche nach *Halé* *) ein Wasserstoff-Kohlensaures ist, durch die in verschiedenen Verhältnissen beigemischten, nicht eigentlich ernährenden, Stoffe verschieden modificirt, als Schleim, Gallert, Kleber, Albumen, Mehl- Faser- oder Zuckerstoff. Die Pflanzenspeisen besitzen (aufser unverdaulichen Extractiv- Färbe- Riechstoffen und Schärfen) den Schleimstoff, mehrere den Zuckerstoff, und die nahrhaftesten den Mehlstoff, welcher besonders in Verbindung mit dem Pflanzenkleber, wodurch beide zur Gährung geschickt und so

*) Annales de Chimie, Tom. XI, Paris an VI.

zur Verdauung schon vorbereitet werden, die Grundlage von sehr nahrhaften Speisen ist. Die Pflanzensäuren, z. E. in den Obstarten, sind nur in dem Verhältnisse nahrhaft, als Zuckerstoff ihre säurungsfähige Basis ausmacht. In der thierischen Nahrung ist die Gallerte besonders nahrhaft und leicht verdaulich, die aber, im Fleische u. s. w., immer mit fibrösen, extractivstoffigen, salzigen und erdigen Theilen verbunden vorkommt. — Uebrigens ist das Albumen animalischer Substanzen dasselbe, was in den Vegetabilien der Kleber, der Faserstoff ist, dem Mehlstoff der Pflanzen vergleichbar, wie dieser in hohem Grade nahrhaft und stärkend, jedoch nur in Verbindung mit Gelatina in der Verdauung auflösbar.

Vergl. J. T. L. *Danz* Versuch einer allg. Geschichte der menschl. Nahrungsmittel. Leipz. 1806.

J. Gottf. *Volte* Beschr. der menschl. Nahrungsmittel. Leipz. 1806.

Gesammelte Beispiele von Völkern, die entweder bloſse Pflanzen- oder animalische Speisen genieſsen, s. in *Blumenbach* Institt. Physiol. pg. 264. 265.

J. Fr. *Albrecht* Comm. in qua proponuntur recensus eorum alimentorum et medicaminum, quibus sive tubo alimentario sint ingesta, sive communibus corporis integumentis applicata, ingressus in systema vasorum sanguiferorum aut concessus a natura aut negatus sit. Götting. 1807. 4.

## §. 47.

Getränk. In den Getränken ist nur das beigemischte Wasser das Princip ihrer Flüssigkeit; die ihnen sonst beige-

mischten Stoffe sind entweder Nahrungsmittel oder (z. E. im Weingeist) medicamentöse Stoffe. Das Wasser aber kann man nicht als flüssiges Nahrungsmittel betrachten, sondern es hat, (eben so wie der Durst eine von dem Hunger specifisch verschiedene Affection des Gemeingefühls ist), auch seine besondere Bestimmung, nämlich als Auflösungs- und Indifferenzirungsmittel bei der Verdauung und Assimilation. Das Wasser ist also ein Hülfsmittel zu dem bei der gesamten Assimilation des Festen statt findenden Fluidisiren des Festen, und unterstützt die Wirkung der Verdauungssäfte. Darum ist das Wasser selbst, ohne Zusatz, als das am meisten indifferente, auch dem *gänzlich* gesunden Zustande der Verdnuungsorgane am angemessensten, und nur, wann schon die eine oder die andere besondere Polarität im Verdauungsorgane (krankhaft) vorherrschend geworden ist, bekommt das mit der entgegengesetzten Qualität begabte Getränk, bald das säuerliche, bald das geistige. Darum ist ferner das Wasser wenigstens etwas erquickend bei grofsem Hunger, weil es doch die Ernährungsresorbtion erhält und befördert. Darum können endlich mehrere Thiere, z. E. Mäuse, Krähen, Papageien, ja selbst manche Menschen *), sehr lange ohne Getränk leben, weil vielleicht in ihrem Körper die Indifferenzirung und Fluidisirung der festen Substanzen ihrer nicht bedarf. Viele Thiere geniefsen

*) Beispiele erzählt unter andern H. *Backer* in med. transact. publ. by the College of Physik in London. Vol. II. p. 265. folg.

während ihres Winterschlafes nichts, werden aber durch die Resorbtion ihres eignen Fettes u. s. w. ernährt, und bedürfen auch dazu keines Getränkes.

Vergl. *Zückert* Materia alimentaria.

*Riem* die Getränke der Menschen, oder Lehrbuch sowohl die natürlichen als auch die künstlichen Getränke aller Art näher kennen zu lernen u. s. w. Dresden 1803.

Odo *Staabs* Potographie, oder die Beschreibung der Getränke aller Völker in der Welt u. s. w. Frkf. a. M. 1807. 8. S. 273

§. 48.

Hunger.

Obgleich die Beispiele nicht selten sind, dafs Menschen in krankhafter Stimmung lange gefastet haben, auch die interstitielle Einsaugung der (immer wieder im Ernährungsprocefs brauchbaren) Stoffe im Parenchyma der Organe, die Resorbtion auf der Haut und den pulmonarischen Schleimhäuten, so wie der, dann eintretende, Stillstand aller Consumption durch Bewegung und Ausscheidungen, die Möglichkeit des langen Fastens bei Menschen und winterschlafenden Thieren erklären *), so kann doch ein gesunder Mensch ohne Nahrung nicht wohl einen Tag ohne üble Empfindung und Ermattung, und nicht leicht über acht Tage ohne Lebensgefahr zubringen. Ihn lehrt eine besondere Affection des Gemeingefühls, der

*) Vergl. z. E. die Fälle von Jac. Barthol. *Beccarius* in Commentar. instituti Bononiens. T. II. P. I. Flor. Jac. *Volkelen* memorab. apositiae septennis hist. L. B. 1777. 8.

*Hunger*, das Bedürfniſs der Restauration durch Speise. Dieser entsteht vom Ueberfluſs freier, nicht auf ein Object bezogener Assimilationskraft, daher auch bei abnorm erhöhter Schärfe und Anhäufung der Verdauungssäfte. Wird dies Bedürfniſs nicht befriedigt, so entsteht unangenehme, bis zum Schmerz steigende Empfindung, Abnahme der Kräfte und des Fettes, stinkender Athem, Scharfwerden des Speichels, der Milch und des Harnes, Entweichung aller Säfte und Durchgreifen der Phosphorbildung durch alle Nutritionsprocesse, endlich Aufhören der Secretionen, zuletzt der Hungertod unter Ohnmachten, Blutungen aus verschiedenen Theilen und Convulsionen, wonach man dann den Magen in widernatürlicher Lage und Gestalt, eingeschrumpft, von geringerer Capacität, an der obern Gegend entzündet, seine Membranen und die des Darmkanals vertrocknet, dahingegen die Leber und Milz blutreicher von der hier statt gefundenen rückgängigen Bewegung der cäliacalischen Blutgefäſse.

Mechanisch hat man den Hunger erklärt 1) mit *Haller* aus dem gegenseitigen Aneinanderreiben der Magenwände. Dies verträgt sich nicht mit der bekannten Zartheit der Fibern des Magens und mit der durch *Spallanzani's* Versuche bewiesenen Schwäche der Contraction derselben im gesunden Zustande 2) aus dem Reize des angehäuften und concentrirten Magensafts (s. z. E. *Roose's* anthropolog. Briefe). Wäre dies, so wäre auch der Hunger durch bloſses Wasser zu stillen. Eben dies gilt gegen 3) *Prochaska's* Hungerschärfe, deren Existenz ganz unbewiesen ist.

§. 49.

Durst. Der *Durst*, oder dasjenige, in der Zunge, in der Mund- und Nasenhöhle und selbst im Magen rege Gemeingefühl, wodurch wir die Trockenheit dieser Theile empfinden, entsteht vom Vorwalten der Basicität, der Combustibilität, der phlogistischen Beschaffenheit im Verdauungssysteme. Er wird durch den Genufs der für den Magen reizenden Dinge, und insonderheit der Laugensalze und alkalischen Mittelsalze vermehrt. Wird dem Gefühle des Durstes nicht genügt, oder ersetzt nicht etwa die Einsaugung aus dem Wasser oder aus feuchter Athmosphäre, auf der Oberhaut oder der pulmonarischen Schleimhaut, das Trinken, (welches leicht geschieht, da das Wasser zur Aufnahme in den Körper keiner Vorbereitung bedarf wie die Nahrungsmittel), so entsteht vom Ueberhandnehmen der phlogistischen Beschaffenheit allgemeine inflammatorische Diathese, mit früher oder später eintretender Localentzündung, gewöhnlich der Leber, in den letzten Zeiten heftiges Herzklopfen, unangenehme Spannung über die Haut, und endlich Uebergang dieses inflammatorischen Zustandes in den fauligen der Säfteentmischung und Tod.

Nur insofern bei dem Durste die Basizität vorwaltet nnd das Getränk die Bestimmung hat, die phlogistische Beschaffenheit auszulöschen, stimmt obige Erklärung zu der von *Roose* (anthropol. Briefe. Leipz. 1803) sinnreich durchgeführten Hypothese, dafs der Durst in der Empfindung des Uebermaafses von freier Electrizität im Körper überhaupt und im Magen insbesondere bestehe, und dafs Flüssigkeiten, als die

besten

besten Leiter der Electricität, dazu dienen, die bei den Functionen, so wie bei jeder galvanischen Wirkung, erzeugte und frei werdende Electricität hinwegzunehmen.

## §. 50.

Hunger und Durst sind Empfindungen, welche durch Cerebralnerven in das sensorielle Leben und Bewustseyn gebracht werden. Dies geschieht durch den Stimmnerven, der allein Zweige an den Schlund, den Magen, die Leber und Milz giebt, ohne sich zuvor mit allen andern Nerven in die Ganglia coeliaca zu vereinigen, dagegen alle Nerven, sowohl der Phrenicus als der Splanchnicus, sich vor ihrem Eintritt in die Verdauungsorgane unmittelbar in Ganglia coeliaca verlieren, oder sich doch mit Nerven, die aus diesen Knoten kommen, vorher verbinden. Uebrigens scheint aber die Empfindung des Hungers mehr in dem Magen zu liegen, dahingegen die Empfindung des Durstes hauptsächlich in die Kreuzungsstelle der Speisen und Luftwege gelegt ist, wo durch die Exspiration viel Wasser verloren geht. Daſs aber bei dem Hunger sowohl als bei dem Durste hauptsächlich der obere Magenmund (als die Verbreitungsstelle des Stimmnerven) leidet, zeigt selbst die entzündete Beschaffenheit dieses Theils nach dem Hungertode *), und kann die Unzulänglichkeit der Befeuchtung des Mundes zur Löschung des Durstes, und die Nothwendigkeit, z. E. bei dem

Gegenseitiges Verhalten des Hungers u. Durstes.

*) *Autenrieth* Physiol. III. S. 319.

Scirrhus Oesophagi, Wasser durch Röhren in den Magen zu leiten, nichts dagegen beweisen, da jene Befeuchtung des Mundes der Einsaugung nicht Material genug liefern kann. Uebrigens läſst sich, da der Genuſs der Nahrungsmittel zum Wiederersatz der basischen Stoffe im Körper, der Genuſs des Getränkes aber nur zur Fluidisirung, Auflösung des Festen und zur Löschung seiner phlogistischen Beschaffenheit dient, erklären, warum Hunger und Durst in vieler Beziehung im umgekehrten Verhältniſs stehen; warum z. E. Narcotica, die den Hunger schwächen, Durst erregen; warum bei hitzigen Fiebern der Durst quälend ist und der Appetit gänzlich fehlt, dieser aber wieder erscheint, wenn jener nachläſst; warum bei beiden zwar Nervenaffection, beim anhaltenden Durste aber zugleich inflammatorische Beschaffenheit, Krankheit der Blutgefäſse, bei langem Hunger dagegen Nevrose und Tabes, vorwaltendes Leiden des lymphatischen und chylösen Systems entsteht.

§. 51.

Nahrungskanal.

Die erste Bedingung der Verdauung ist die Aufnahme in den schlauchartigen *Nahrungskanal*, der den, den Thieren eigenthümlichen, innern Gegensatz der äuſsern Oberfläche bildet, und dem die Speicheldrüsen, Leber und Pankreas angehängt und zugeordnet sind. Innerlich überzieht denselben die Schleimhaut, welche verschiedene Verdauungssäfte zur Auflösung, Indifferenzirung und Animalisirung der Speisen secernirt, auch durch ihre, die unterliegenden Theile übertreffende

Ausdehnung, die Runzeln und Falten der innern Oberfläche bildet. Eine Zellhaut (nervosa) trennt diese Schleimhaut von der contractilen, zu den organischen Bewegungen dienenden, fleischfasrigen Hautschicht (musculosa) und diese ist wieder an den meisten Stellen mit der serösen Membran, als dem athmosphärischen Zellgewebe des Nahrungskanals umkleidet. Uebrigens fängt letzterer mit der Mundhöhle, seinem am meisten individuell gebildeten, das Sinnesorgan des Geschmacks enthaltenden, Theile an, wird hier und im Schlundkopfe noch durch wilkührliche Muskeln regiert, hat seinen zuführenden, den Venen gleich gestreckten, nur schwacher peristaltischer Bewegung fähigen, Anfang im Oesophagus, seinen Mittelpunct im Magen, seinen ausführenden, den Arterien gleich gewundenen, starker peristaltischer Gefäſsbewegung fähigen, ausführenden Theil im Darmkanale, wo seine Fleischhaut gegen die Afteröffnung hin in die willkührlich beweglichen Sphincteren übergeht. Insofern der Nahrungskanal ein eignes, dem ganzen Organismus analoges, System bildet, kann man die Gangliennerven als sein Gehirn, die Arteria coeliaca als sein Herz, die chylösen Saugadern als seine eigenthümlichen Lymphgefäſse, das Geschmacksorgan der Mundhöhle als seinen Sinn, die Leber als seine Lunge, die Pfortader als seine Lungenarterie, die Speichel- und pancreatischen Drüsen als seinen eigenthümlichen Drüsenapparat und die Fleischhaut als sein Muskelsystem betrachten. Die Verrichtungen der einzelnen Theile des Nahrungskanals bestehen in der Mastication, Insalivation,

Chymification, Chylification, Verdauung im Dickdarme und Darmexcretion.

§. 52.

Mastication.

So wie die Nasenhöhle mit ihrem Geruchsorgane der Respiration angehört, so gehört die Mundhöhle mit der Gustation den Nahrungswegen an. In dieser kommt bei dem Menschen und höhern Thierklassen das Kauen (Masticatio, Manducatio) zu den andern Verdauungsfunctionen hinzu. — Nachdem durch Erschlaffen des Sphincter oris und durch Abwärtsziehen des Unterkiefers mittelst des biventer und latissimus colli die Mundhöhle geöffnet ist, wozu die Hebemuskeln der Oberlippe und die Niederziehungsmuskeln der Unterlippe beitragen, werden die Speisen aufgenommen, zertheilt, zerrissen und zermalmt. Zu diesem Behuf dienen die Maxillen mit den ihnen eingepflanzten Zähnen und den sie bewegenden Muskeln.

§. 53.

Die Maxillen.

Die Maxillen sind gleichsam die Extremitäten des Schädels, und treten bei den meisten Thieren an die Stelle der Hände. Dem Gesetze gemäfs, dafs die Vollkommenheit der Knochenbildung am Schädel mit dem Verschwinden der Suturen, am Rumpfe aber mit der Vervielfältigung der Articulationen parallel geht, sind die Maxillen bei untern Thierklassen, z. E. den Reptilien, mehrfach gegliedert, bei den Vögeln weniger, bei den Säugthieren durch Suturen vereinigt, bei dem erwachsenen Menschen auch diese verwachsen. Bei

minder edlen Thieren befördert auch die Beweglichkeit des Oberkiefers das Kauen, bei den Säugthieren aber und dem Menschen ist dieser beinahe ruhend und nur einer sehr geringen Erhebung zugleich mit dem ganzen Kopfe nach oben und hinten, durch die Nackenmuskel und den Biventer, fähig. Dagegen sind bei dem Menschen die Bewegungen des Unterkiefers, wegen der ovalen Gestalt und Ueberknorpelung des Gelenköpfchens, der Seichtigkeit seiner Gelenkhöhle am Schlafbein, der Nachgiebigkeit und Schlaffheit des Kapselbandes, welches sogar bei dem Vorwärtsbewegen des Unterkiefers ein Ausweichen des Gelenkkopfes gestattet, vielfach und ausgedehnt. Die Bewegung des Unterkiefers ist

a) *abwärts und aufwärts*, ersteres durch seine eigene Schwere, durch den Biventer, die Genio- und Mylohyoidei, letzteres durch den Masseter, temporalis, und Pterygoideus internus. In beiden Fällen dreht sich das Gelenkköpfchen, gleichsam ruhend in der Gelenkhöhle, nur um seine Längen-Achse.

b) *vorwärts und rückwärts*, ersteres durch die Pterygoidei interni und einen Theil des Masseters und temporalis, letzteres durch den Biventer und den Stylohyoideus.

c) *zur rechten und linken Seite*, durch die Pterygoidei interni und externi, vorzüglich durch letztere.

d) *rotirend*, in einer Kreisbewegung des Condylus um seine Querachse, durch die Verbindung der beiden letzten Bewegungsarten.

Die erstere Bewegung des Unterkiefers zum Behuf der Zerreifsung der Speisen ist den fleischfressenden Thieren eigen, zu welchem Behuf auch ihre Kiefergelenkhöhlen tiefer aber weniger breit und ihre Schläfen- und Kaumuskeln unter den sehr ausgeschweiften Jochbogen sehr stark sind, welches bei den blos zermalmenden Pflanzenfressern, zum Behuf ihrer rotirenden Kieferbewegung weniger nöthig war. — Uebrigens ist in der Gelenkverbindung des Unterkiefers die der Kraftanwendung ungüstigste Hebelvorrichtung; denn wenn man sich die Last als zwischen die Schneidezähne geprefst denkt, so erhellt, dafs diese am weitesten vom Ruhepuncte entfernt, die bewegende Kraft der Kaumuskeln hingegen näher an diesem liegt, wobei um so mehr Kraft verloren gehen mufs, je weiter sich die zermalmende Speise vom Winkel des Unterkiefers entfernt und je mehr sie dem Kinnfortsatze genähert ist.

Vergl. Joh. Chr. *Lischwitz* resp. *Loeber* de Masticatione. Lips. 1725. Joh. Chr. *Bohlius* de morsu. L. B. 1726. 4.

§. 54.

Die Zähne

Die Zähne sind aus mehr oder weniger Knochenstücken zusammengesetzt, deren Bestandtheile sich von denen anderer Knochen blos durch das geringere Verhältnifs der Gelatina zur phosphorsauren Kalkerde unterscheiden, und die nach innen eine (Gefäfse und Nerven empfangende, mit einer Schleimhaut ausgekleidete und mit gelatinöser Flüssigkeit gefüllte) Höhle zwischen sich lassen. Die Knochenmasse des Zahnes ist

in der Krone fest und dicht und wird nach unten hornartig. Die Krone ist mit dem, aus phosphorsaurer Kalkerde, beinahe ohne alle Gelatina und in einem halbverglasten Zustande, bestehenden Schmelz (Emaille, substantia adamantina) überzogen, welcher von den Zähnen, besonders an denjenigen Stellen leicht abspringt, wo die einzelnen Knöchelchen, aus welchen der Zahn gebildet ist, mit ihren Ecken und Kanten aneinanderstofsen, sich aber, wiewohl nur langsam und unmerklich, regenerirt. Befestigt sind die Zähne theils durch ihr festes Einkeilen in die Alveolen, theils durch das fest um den Hals ihrer Kronen sich anlegende Zahnfleisch; eine dicke, etwas schwielichte, sehr blutreiche, wenn gleich mit Nerven versehene, doch im natürlichen Zustande nicht sehr empfindliche Fortsetzung der Schleimhaut des Mundes, welche nicht etwa zum Durchgange der Zähne durchlöchert ist, sondern sich in die Alveolen und die Zähne fortsetzt; daher der Consensus zwischen der Schleimhaut der Mundhöhle und der in den Zahnhöhlen; daher auch überhaupt die Zähne mehr als ein Theil des Hautsystems zu betrachten seyn dürften, mit welchem sie in Rücksicht mancher Verhältnisse, z. E. der Weifse bei Schwindsüchtigen, übereinkommen. Auch ist bei den Vögeln der, den Zähnen analoge knorplichte eingeschnittene Rand des Schnabels eine unmittelbare Fortsetzung der Riechhaut, und bei einigen Fischgattungen stecken die Zähne blofs in der Schleimhaut der Mundhöhle. — Der erwachsene Mensch hat drei Arten der Zähne, nämlich:

1) in jedem Kiefer *vier Schneidezähne* (dentes incisores), mit einfacher Wurzel und einer, mehrentheils aus drei Knochenstücken zusammengesetzten, Krone. Sie sind am entlegensten vom Gelenke, also auch vom Ruhepuncte des Hebels, vermögen also am wenigsten zermalmend zu wirken, sind aber ihrer keilförmigen Gestalt wegen geschickter zur ersten Zertheilung und zum Einschneiden der Speisen.

2) in jedem Kiefer zwei Zerreifsungs- oder *Eckzähne*, (dentes canini, cuspidati), die, weil sie dem Gelenke und den Kaumuskeln näher stehen, schon mit mehr Gewalt eindringen können. Sie haben eine einfache Wurzel und ihre Krone hat gewöhnlich zwei Knochenstücke. Die beiden sich gegenüberstehenden Eckzähne begegnen und kreuzen sich scheerenartig.

3) in jedem Kiefer zehn *Backzähne* (dentes molares), auf jeder Seite fünf. Sie können am kräftigsten wirken, theils weil sie den Kaumuskeln am nächsten sind, theils weil sie mehr Wurzeln und ihre Krone, relativ zu ihrem Umfange, weniger Knochenstücke hat, wodurch desto wenigere Kraft verlohren geht. Gewöhnlich haben die Kronen der beiden ersten Backenzähne (bicuspides) ein grofses ($\frac{3}{4}$) und ein kleines ($\frac{1}{4}$) Knochenstück, manchmal auch drei Stücke, die der drei hintern Backenzähne aber 4, 5 oder 6 Stücke, welche durch ihr Zusammenstofsen ihre breite Oberfläche bilden, zu 3 bis 4 oder 5facher Wurzel.

Vergl. Chr. Gottl. *Ludwig* de cortice dentium. Lips. 1753. 4. — John *Hunter* natural history of the human teeth's. Ed. II. Lond. 1778. 4. übersetzt Leipz. 1800. 8. — Rob. *Blake* de dentium formatione et structura in homine et in variis animalibus. Edinb. 1790. — Arvid. Henr. *Flormann* resp. S. H. *Bring* Observationes in hodiernam de dentibus praecipue hominum doctrinam. Lundae 1793. 4. — C. A. *Rudolphi's* Beiträge zur Gesch. der Zähne in Reil's Archiv f. d. Physiol. III. Bd. 3. Heft.

§. 55.

Bei und nach der Zerkleinerung der Speisen durch das Kauen beginnt die Auflösung derselben durch die Beimischung des Speichels. Dieser wird abgesondert von: Insalivation

1) den *Parotiden*, conglomerirten Drüsen von körnichter, röthlicher, ziemlich harter Substanz, die Blutgefäſse von der Carotis, und Nerven vom communicans faciei (7 Paar) und vom zweiten Paare der Rückenmarksnerven, folglich nur vom Cerebral-Nervensysteme, bekommt, daher ihr Anschwellen, ihre Erection, ihre stärkere Absonderung bei dem Anblick leckerer Speisen. Daher auch ihre lebhaftere Affection bei Krankheiten. Ihr Ausführungsgang (ductus stenonianus) öffnet sich dem dritten Backzahne gegenüber. Sie sind die reichste Quelle des Speichels, indem man bei Fisteln täglich 1 Pfund Speichel ausflieſsen sahe.

2) den *Submaxillardrüsen*, welche eine eigenthümliche Fortsetzung in der *Sublingualdrüse* haben, deren

meiste Ausführungsgänge in jenen der Angulardrüsen sich öffnen. Sie hat eine weichere Substanz als die Parotis, bekommt mehrere Zweige der Carotis und Nerven vom Zungenaste des fünften Paares, die hier eine weiche gangliöse Beschaffenheit annehmen, zuweilen sogar ein Ganglion unter sich bilden, wodurch diese Drüsen mehr der Einwirkung des Gehirns, des Affectes und der thierischen Triebe entzogen werden. Ihre Ausführungsgänge (ductus Warthoniani) dringen vorwärts schief durch den muskulösen Boden der Mundhöhle und öffnen sich an dem untern freien Theile der Zunge neben dem Zungenbande in papillenförmigen Erhabenheiten.

3) vielen an einzelnen Puncten der Schleimhaut der Mundhöhle zerstreuten Drüschen, die in ihrem Bau zum Theil schon mit den Schleimdrüsen übereinkommen, deren Product auch schon nicht sowohl reiner Speichel, sondern eine mehr muköse Flüssigkeit ist.

Zur Zeit der Mastication nimmt die Thätigkeit und Aussonderung der Speicheldrüsen (nicht sowohl durch ihre Compression durch die benachbarten Muskeln, sondern) durch Association, welche zugleich selbst die Bauchspeicheldrüse in mehrere Thätigkeit setzt, zu, und es vermischt sich mit den Speisen der als indifferente, gesalzene Flüssigkeit zu ihrer Auflösung geschickte, durchsichtige, etwas klebrige, wegen seiner Vermischung mit athmosphärischer Luft meistens schaumige Speichel. Dieser besteht aus 80,0 Wasser, 8,0 geron-

nenem Eiweifs, 11,0 Mucus und 1,0 Salzen, hauptsächlich Kochsalz *). — Beim Kauen scheint der Speichel nicht allein an Menge zuzunehmen, sondern auch in seinem Verhältnisse der Salze zum Wasser, sodann aber wird auch zugleich die Thätigkeit und Fortbewegung der Ausführungsgänge, zum Theil mit durch die comprimirende Einwirkung der Kau- und Backenmuskeln, vermehrt. — Bei dieser Gelegenheit wird schon etwas von den, durch den Speichel aufgelösten, Speisen in die einsaugenden Gefäfse aufgenommen **). Das übrige aber wird durch das Spiel der Zunge, der Lippen und der Backenwandung, besonders durch die Wirkung des Buccinator, wiederhohlt unter die *Zähne* gepreſst, sein Ausweichen nach allen Seiten verhindert und endlich mit Speichel hinlänglich durchdrungen, in einen Bissen geformt. Die Wandungen der Backen bestehn aus einer ausgebreiteten Lage von Muskelfasern und Zellgewebe, und kann ihre Höhle bei dem Menschen (aber nur bei wenigen Thieren) blofs durch die Erweiterung der Lippenspalte geöffnet werden. Die Lippen selbst, welche nur bei Säugethieren, aber auch bei diesen nicht so vollkommen ausgebildet

---

*) *Gehlen's* Journal für Chemie, Physik und Mineralogie. IV. Bd. 4. Heft 1807. Andre wollen Kohlensäure, Kochsalzsäure, phosphorsaure Soda, Kalkerde und Ammonium gefunden haben.

**) Dafür beweifst die Erquickung durch Aufnahme spirituöser Getränke in den Mund und der schnelle Tod der Katzen, wenn man ihnen Tabacksöl ins Maul gieſst, wonach sodann ihr ganzer Leichnam stinkt. *Haller* Elem. Tom. VI. p. 63.

sind, als bei dem Menschen, sind mit dem feinsten Gefühle, blutreichem Gefäfsnetz und der Erection fähigen Nervenpapillen versehen, und werden durch einen eigenen Ringmuskel vorwärts bewegt und geschlossen, in welche die zur Oeffnung und zum Zurückziehn der Lippen dienenden Gesichtsmuskeln sternförmig zusammenlaufen und sich inseriren.

Vergl. Fr. *Hoffmann* de saliva. — *Scheffler* de natura et morbis salivae, 1673. — I. v. *Hoorne* Diss. I — III. de ductibus salivalibus. L. B. 1657. 4. — N. *Steno* de glandulis oris. L. B. 1661. 4. — J. E. *Sieboldt* historia systematis salivalis physiologice et pathologice considerati. Jena 1797. 4.

§. 56.

Deglutition.

Zum Niederschlingen und zur fernern Veränderung des in der Mundhöhle gebildeten Bissens durch die organische Bewegung und durch die Beimischung von Verdauungssäften dienen die Deglutionsorgane in drei verschiedenen sich folgenden Gruppen, nämlich:

1) Die *Rachenhöhle* (fauces), eine muskulöse Höhle, nach hinten vom Schlundkopfe begränzt, hat Oeffnungen nach oben in die eustachischen Röhren und die hintern Nasenlöcher, nach vorn über den Zungenrücken hinweg in die Mundhöhle, nach unten und vorn durch die Stimmritze in den Kehlkopf, nach unten in den Schlundkopf. Von diesen Oeffnungen kann die nach dem Kehlkopfe durch den Kehldeckel, die nach der Nasenhöhle aber durch den, vom Rande des harten Gaumens herabhangenden, durch das Zusammenstofsen der

*schneider*schen und der Mundhöhlen-Schleimhaut gebildeten, und in das Zäpfchen auslaufenden, Gaumensegel geschlossen werden. Dieser Gaumensegel verläuft in zwei geschweifte Bogen, wovon der hintere mehr nach der Seite und mehr abwärts gezogen ist als der vordere, und in deren Zwischenraum, zum Theil von dem vordern Bogen verdeckt, die beiden Mandeln liegen. Der Petrosalpingostaphilinus von jeder Seite hebt den Gaumensegel auf, die beiden, vom hintern Rande der Gaumenbeine vereinigt herablaufenden, Staphilini ziehen den Zapfen in die Höhe. Der Circumflexus palati, eine Portion des Sphaenosalpingostaphilinus ziehen die Bogen des Gaumens auseinander. Das im vordern Bogen befindliche Paar des Glossostaphilinus zieht den Gaumensegel nach unten, und das in dem hintern Bogen befindliche Paar des Pharyngostaphilinus und des Thyrostaphilinus ziehen ihn in die Höhe. — Das wichtigste Organ in dieser Höhle ist die *Zunge*. Dieser breite Muskel, der hinten an das Zungenbein und vermittelst der häutigen Ueberzüge an den Kehlkopf befestigt ist, unten aber mit dem Boden der Mundhöhle verwachsen, auch durch die Hautfalte des Zungenbändchens damit verbunden, übrigens mit der Schleimhaut überzogen und mit vielen Nervenwärzchen versehen ist, besteht aus vielen weichen, rothen Muskelfasern, in einen weichen, fast pulpösen, oft fetten, Zellstoff eingelegt. Diese Muskelfasern constituiren a) den Styloglossus,

b) den Lingualis, welche auf jeder Seite den fast ovalen Umrifs der Zunge bilden, wovon aber nur der erste über die Wurzel der Zunge hinaufgeht, der zweite aber nach hinten und unten zu an das häutige Wesen, welches die Wurzel der Zunge mit dem Kehldeckel und dem Zungenbein vereinigt. Zwischen ihnen liegen c) der Hyoglossus, und d) der Genioglossus. Diese Muskeln bilden ein sehr verflochtenes Gewebe der verschiedenartigsten und in den mannigfaltigsten Richtungen sich bewegenden Fasern, wodurch sie der Zunge eine grofse Freiheit der willkührlichen Bewegung gewähren. Vorwärts wird die Zunge gezogen durch die Genioglossi, rückwärts durch die Styloglossi und den Hyoglossus, abwärts und rückwärts durch den Hyoglossus allein, rückwärts durch den Styloglossus allein. Seitwärts wird sie bewegt durch den Lingualis und den Styloglossus, wenn jeder nur auf seiner Seite wirkt. Dick gemacht wird sie, wenn von beiden Seiten beide Linguales und Styloglossi sie zusammenpressen. Hohl wird sie gemacht, wenn nur die mittlern Bündel des Genioglossus sich abwärts verkürzen und zugleich die obersten Fasern des Styloglossi sich etwas zusammenziehen. Aufwärts und abwärts gespitzt wird die Zunge durch die Linguales; ausgebreitet durch das Auseinanderziehen ihrer seitlichen Einfassungsmuskeln. Alle diese verschiedenartigen Bewegungen werden durch die mehrere Trennung der einzelnen Muskelfasern der

Zunge erleichtert, und können höchst mannigfaltig verändert werden, weil in den isolirten Muskelfasern Zusammenziehung der einen Faser ohne die der andern, Verkürzung der einen bei Ausdehnung der andern statt finden kann.

2) Der *Schlundkopf* (Pharynx), ein inwendig mit der Schleimhaut, aufsen von einer Ausbreitung vieler Muskeln in verschiedener Richtung bekleideter, oben an dem mittlern Theile der Schädelbasis angehefteter, vorn offener, Sack. Dieser wird von dem Stylopharyngaeus in die Höhe gezogen und erweitert, und durch die von verschiedenen Insertionsstellen am Kehlkopfe sich um den Pharynx verbreitenden dachziegelförmig übereinderliegenden Constrictores Pharyngis *) verengert und heraufgezogen. Er setzt sich fort in

3) den *Schlund* (Oesophagus), eine trichterförmige vor den Wirbelknochen, hinter der Luftröhre, in dem hintern Mediastino herab, durch die ovale Oeffnung des Zwerchfells hindurch zum Magen gehende Röhre, bestehend aus a) der äufserlich gelegenen, von der Pleura kommenden, serosa, b) der musculosa, in der keine willkührliche Muskeln mehr sind, sondern eine blofse Fleischhaut, die aus concentrischen Schichten netzförmig ge-

*) Von den drei Constrictoribus pharyngis enthält 1) der superior den Pterygo- Mylo- und Glossopharyngaeus; 2) der medius den Chondro- und Cerato-pharyngaeus, und 3) der inferior den Thyreo- und Cricopharyngaeus.

flochtener Muskelfasern besteht *), c) der, mit Unrecht nervea genannten, Zellschicht, d) der Schleimhaut (villosa). —

Durch diese Theile gelangt der, durch die Bewegungen der Zunge im Munde gebildete, mit dem Speichel und exhalirter Feuchtigkeit vermischte, Bissen, überzogen mit dem Schleime aller in den genannten Höhlen befindlichen Schleimdrüsen, des Zäpfchens und der Mandeln, beim Schlucken in den Magen, und zwar zuerst über die schiefe Fläche, welche ihm der Zungenrücken und der umgelegte Kehldeckel darbieten, als über zwei Brücken, in den Schlundkopf. Dies geschieht zuerst durch das Richten der Zungenspitze nach aufwärts, durch das Andrücken ihres aufgeworfenen Rückens gegen die Gaumendecke, durch das gleichzeitige Heben des ganzen weichen Bodens der Mundhöhle, und die Bewegung des Zungenbeins und Kehlkopfes in die Höhe durch die Stylohyoideos, die Biventres u. s. w., wobei sich dann der Kehldeckel durch die Erschlaffung des zwischen seinem vordern Ende und der Zungenwurzel befindlichen Bandes, und durch das Aufsteigen des ganzen Kehlkopfes schliefst, und der Gaumensegel theils durch die vereinigte Wirkung der hintern Bogen mit ihren aufhebenden und ausbreitenden Muskeln, theils durch den Druck des durch die Zunge nach hinten bewegten Bissens ausgespannt, an die hintere Wand des obern Theils des Schlundkopfes

*) Vinc. *Malacarne* sull' esofago, sulle intestine e sopra alcune valvule del tubo alimentare. Padua 1803.

kopfes angedrückt wird, und die hintern Nasenöffnungen schliefst. Hierauf wird *Zungenbein* und Larynx nach vorn gezogen und der Bissen gleitet über sie, als über eine schiefe Fläche in den Schlundkopf hinab. Der letzte tritt hiebei dem Bissen selbst entgegen, wird durch die Muskeln des hintern Bogens des Gaumens angespannt, und durch die vom Schädelgrunde zu ihm gehenden Muskeln (Cephalopharyngaeus, Petropharyngaeus, Pterygopharyngaeus, Sphaenosalpingo pharyngaeus, und Stylopharyngaeus) gehoben, auseinander gezogen und erweitert, auch zugleich seine hintere, dadurch ebenfalls angespannte, Wandung durch den Druck des niedergeschluckten Bissens, welchen die zurückwälzende Zunge in ihn drängt, gewaltsam ausgedehnt. Er zieht sich nunmehr immer mehr über den Bissen in die Höhe, indem sich zugleich die Constrictores pharyngis (supremus, medius und infimus) gegen ihren Befestigungspunkt am Grundfortsatze des Hinterhauptbeines verkürzen, dadurch den Schlundkopf und den Anfang des Schlundes zusammenschnüren und verkürzen. Hiedurch und durch das im Verfolge der Rückwärtsbewegung der Zunge am Ende des Schluckens geschehende Abwärts- und Rückwärtsziehen des Kehlkopfes durch die Omohyoideos wird der Bissen in den weichen nachgiebigen Schlund getrieben. In diesem ist die Fortbewegnng des Bissens der Herrschaft des Willens gänzlich entzogen, wird aber hier, durch die in ihm stattfindende Richtung, von dem thätigern muskulösern (Plus) Pole der Rachenhöhle und des Schlundkopfes nach dem mehr passiven

(Minus-) Pole seines Magenendes hin, bestimmt (welche Richtung von einem thätigern Pluspole nach einem weniger thätigen Minuspole bei jeder Gefäſsbewegung statt findet, und die Venenbewegung hauptsächlich erklärt.) Hieraus erklärt sich auch, warum sich die Contractionen des Schlundkopfes in den Schlund selbst fortsetzen, und warum man dann, wenn ein Bissen im Schlunde stecken bleibt, ihn durch willkührliche Contractionen des Schlundkopfes weiter zu treiben trachtet und vermag. Erleichtert wird dabei die Fortbewegung des Bissens im Schlunde durch die Ausgleichung seiner Runzeln und durch die Schleimabsonderung seiner innern Haut. Daſs übrigens auch hier schon Einwirkung einer dem Magensaft ähnlichen Flüssigkeit auf die Speisen, Auflösung derselben und Aufnahme des Nahrhaften daraus, vorgehn, beweisen Versuche und Beobachtungen *).

Vergl. Aug. Fr. *Walther* resp. Chr. Gottl. *Ludwig* de deglutitione natural. et praepostera. Lips. 1737. 4. — *Fr.* Bern. *Albinus* de deglutitione L. B. 1740. 4. abgedruckt in *Haller* Collect. opusc. VII. p. 1. — Jo. Gottl. *Haase* musculi pharyngis velique palatini observationibus illustrati. Lips. 1784. 4. — Henr. Aug. *Wrisberg* de nervis pharyngis in Dessen Sylloge comment. anat. Götting. 1786. 4. — Joh. *Bleuland* de sana et morbosa oesophagi structura. Lugd. Bat. 1785. 4. vorzüglich *Haller* Elem. Tom. VI. p. 63.

---

*) *Spallanzani* Versuche übers. von *Michaelis* §. 77. 135. 154.

§. 57.

Die, zur Aufnahme des übrigen Theils des Nahrungskanales bestimmte *Bauchhöhle* ist, die Wirbelsäule und die Beckenknochen ausgenommen, blos durch weiche, platte Muskellagen eingeschlossen. Ihr oberes Gewölbe wird durch die untere Fläche des Zwerchfells gebildet, (welches jedoch nur erst bei den Säugethieren die Brust- und Bauchhöhle vollkommen trennt, bei Vögeln aber noch Lungenfortsätze hindurch läfst). So nachgiebige Wandungen gestatten, dafs die darin eingeschlossenen Eingeweide theils bei dem Athemholen, theils durch Beugungen oder zufällige Pressungen des Körpers bewegt werden, und dafs der Unterleib mehr als die Brusthöhle, so wie diese mehr als die Hirnhöhle einer übergehenden Anfüllung und Wiederausleerung fähig ist. Unvollkommen verschlossen durch die muskulöse und fibröse Wandung, also wichtig bei körperlichen Anstrengungen, sind die Stelle des Nabels, die Bauchringe, und die Stellen unter dem poupartischen Bande. Die Bauchhöhle.

Vergl. S. Th *Sömmering* Eingeweidelehre oder von der Beschaffenheit und Würkung der Werkzeuge des Athmens und der Verdauung. Frankf. 1796. — Ger. *Sandifort* tabulae anatomicae. Fasciculi tres. Leid. 1803. gr. fol.

§. 58.

Das *Bauchfell*, eine seröse Membran, Fortsetzung des Gekröses und Netzes, trennt die *zu* den eigentlichen Verdauungsorganen gehörigen, von den übrigen in der Bauchhöhle gelegenen Theilen, überzieht die Das Bauchfell.

Verdauungsorgane mit seiner adhärenten Fläche als ihre äufsere seröse Membran, enthält sie aber nicht eigentlich in sich eingeschlossen, sondern bildet einen in sich *zurückkehrenden* leeren Sack, so dafs man gewissermafsen alle Eingeweide als aufser ihm liegend betrachten kann, welches sich aus dem embryonischen Zustande erklären läfst (s. den letzten Abschnitt dieser Schrift). Die Gekröse dienen nicht allein als Ligamente der Abdominal Eingeweide, sondern auch als Gefäfse zuführende Membranen, zwischen deren Blättern die Arterien vielfache Bogen bilden, sich anastomosiren und verzweigen und so, ungeachtet des kurzen Weges, doch nicht als Stammgefäfse zu den Eingeweiden gelangen.

§. 59.

Verdauungs-eingeweide.

Alle zur ersten Verdauung dienende Eingeweide bilden ein zusammengehörendes Convolut, gleichsam *ein* Organ, nicht allein indem sie in *einer* Höhle eingeschlossen sind und jene gemeinschaftliche Abgränzung des Bauchfells haben, sondern auch, indem ihre Gefäfse gemeinschaftlichen Ursprungs sind, insgesammt in drei Stämmen, der coeliaca, der mesenterica superior und inferior, aus dem Bauchstücke der Aorta hervorgehen, ihre Venen sich zu der eigenthümlichen Pfortader, einer arteriellen Vene, vereinigen, und nur unter dem Nerveneinflusse der Ganglien stehen *). Die drüsigten Organe in dieser Gruppe gehören zunächst derjenigen Portion des Darmkanals an, in welche sich

*) vergl. A. *Portal* vollst. Beschr. des menschl. Intercostalnerven in den Mem. de l'Institut. nat. Tom. IV. übers. in *Harles* Journal der ausl. med. Litt. Bd. VII. St. 2.

ihre Ausführungsgänge öffnen, haben aber zum Theil noch andere Bestimmungen als das Eingreifen in den Verdauungsprocefs, die Leber z. B. als Reinigungsorgan des Körpers von combustiblen Stoffen.

§. 60.

Der *Magen*, in welchem die kräftigste Auflösung der Nahrungsmittel geschieht, ist bei den Vögeln, wo ihm noch die kropfartige Erweiterung des Schlundes vorarbeitet, sehr muskulös, vorzüglich bei den Körnerfressern, wo sich in der Mitte der ansehnlichen Muskeln desselben rundliche Sehnen befinden, von welchen die einzelnen Muskelfasern strahlenförmig auslaufen. Unter den Grafsfressern, welche die wenigste nahrhafte Pflanzenspeise in thierische Substanz verwandeln, ist er bei den Wiederkäuern in vier, bei den andern in zwei Höhlen getheilt. Bei andern Pflanzenfressern macht der kleine Bogen desselben einen spitzen Winkel. Bei den membranösen Magen der Säugethiere richtet sich die Länge des kleinen Bogens nach der Länge der Verdauungszeit, das entgegengesetzte Verhältnifs beobachtet die Erweiterung des oft darmähnlich ausgedehnten Magengrundes. Beim Menschen stellt er eine blasenähnliche Erweiterung des Nahrungskanals dar, wie man es schon bei dem einfachsten Magen der fleischfressenden Thiere findet, und zugleich folgt seine Gestalt dem allgemeinen Gesetze, nach welchem überall bei der Einmündung organischer Canäle in eine gröfsere membranöse Höhle, ein Theil von dieser als blinder Sack hinter der Einmündungsstelle zurückbleibt. Die Häute, die ihn bilden sind die des

ganzen Nahrungskanals. Es sind 1) eine flockige und sowohl nach der Länge als nach der Queraxe des Magens, gerunzelte Schleimhaut, in welcher jedoch die Zotten minder zahlreich und weniger in die Länge gezogen sind als in der des Darmkanals, 2) eine ansehnliche Zellschicht (fälschlich nervea genannt), 3) die Fleischhaut, in welcher a) eine mit der Längenaxe des Magens parallel von dem untern Theile des Schlundes her verlaufende Schicht sich in Büscheln und Strahlen ausbreitet, die allmählig dünner werden, an verschiedenen Orten mit einer Art aponevrotischer Zwischenbildung unterbrochen sind, aber gegen der Pylorus hin sich wieder verstärken; b) eine Schicht von Zirkelfasern, verdichteter an dem mehr contrahirten kleinen Bogen, dünner und seltener an dem mehr expandirten großen Bogen, am Pylorus zu einer Art von Schließmuskel zusammengedrängt. Auf diese Art vereint sich also hier jede Art der Gefäßfaserbildung, die Längenfaser der Vene und die Cirkelfaser der Arterie. Zugleich aber laufen andere Fasern in schiefer Richtung, so wie sich überhaupt in dem ganzen Nahrungskanal keine ganz regelmäßige Cirkelfasern oder Ringe, und noch weniger vollkommene Längenfasern finden, sondern in dieser ganzen Faserhaut ein verwickeltes, mannigfaltig verflochtenes Gewebe von Fasern und Fäden findet, und die kreisförmige Bildung der letztern nur durch Einmünden und Verbindungen der Fasern untereinander nach verschiedenen Richtungen bewirkt wird*); 4) die äußerste

---

*) *Malacarne* a. a. O.

seröse Membran. — Die zahlreichen *Nerven des Magens* bestehen theils in den letzten Endigungen des Vagi (des zehnten Paares), theils in coeliacischen Gangliennerven, die nirgend so mit den Cerebralnerven zusammentreffen, daher das halb animalische, halb organische Leben des Magens, daher seine eigenthümliche, zum thierischen Triebe werdende, Affection des Gemeingefühls bei Hunger und Durst, daher seine grofse Empfindlichkeit hauptsächlich an seiner obern Oeffnung, wo sich der Vagus ausbreitet, seine Sympathie mit dem Gehirne, und sein Einflufs auf den ganzen Körper, daher die grofse Wirksamkeit der im Magen aufgenommenen Arzneistoffe und die Verbreitung ihrer Wirkung durch beide Nervensysteme, indem nämlich Hydrogen und Azot als flüchtige Stoffe den Cerebralnerven, als ihren besten Conductoren, der trägere mehr irdische Kohlenstoff dagegen mehr den Gangliennerven folgt. — Die *Arterien des Magens* entspringen sämmtlich aus der Coeliaca, kommen zu demselben (zur Verhinderung der, sonst leicht möglichen, Stockung des Blutzuflusses, nicht in einem sondern) hauptsächlich in vier Stämmen, — der coronaria, der phylorica, der gastro-epiploica dextra und sinistra — von vier Seiten her, vertheilen ihre mehrsten kleinen Reiserchen in die Schleimhaut, und werfen insonderheit durch die Ineinsbildung ihrer feinsten Verzweigungen zwei Gefäfskränze um die beiden Bogen des Magens, die auch hiedurch einen Gegensatz zeigen. Die *Venenäste* begleiten die arteriösen. Ihr Blut gelangt in die Pfortader, nur das der obern Kranzvenen in

die Azygos. — *Einsaugende Gefäſse* verbreiten sich viel im Magen und gehen von da gerade in den Brustgang.

Vergl. Joh. Dan. *Metzger* resp. Jo. Chr. *Kruse* ventriculus humanus anatomice et pathologice consideratus. Regiom. 1788. 4. — *Bosquillon* an ventriculus sympathiae centrum? in *Baldinger* Sylloge dissertatt. Vol. IV. — R. W. *de Neufville* v. d. Sympathie des Verdauungssystems. Götting. 1786. — H. A. *Wrisberg* de nervis gastricis in Commentatt. soc. reg. scientiar. Göttingensis. Vol. XV. Gött. 1803.

§. 61.

Der Magensaft.

Der Magen sondert aus dem, ihm durch jene zahlreichen Arterien zugeführten, Blute den *Magensaft* ab, welcher in Dunstgestalt in seine Höhle tritt, folglich ein aus dem Magen erzeugtes ist, in welche sich keine andere Natur als die seines Erzeugers, die ganze Lebendigkeit des Organs, welches ihn schuf, wiederfinden muſs. Daher denn der Verdauungsproceſs im Magen nur als ein lebendiges Decomponiren der Nahrungsmittel im Magensafte erscheint, wobei aber noch die Frage entsteht, *wie* diese lebendige Decomposition vorgeht, und mit welchem unorganischen Processe sie nur zu vergleichen ist. — Der Magensaft ist bei dem Menschen sehr flüssig, klebrig, undurchsichtig, ungefärbt, von etwas salzigem Geschmack, ohne Bitterkeit, und ohne die Farbe der Pflanzensäfte irgend zu verändern. Er kann nie rein dargestellt werden, sondern ist immer mit dem, von den ziemlich groſsen Schleimdrüsen der villosa abgesonderten, Schleime, mit Chymus und selbst mit etwas, manchmal heraufsteigender, Galle, vermischt, welches letztere besonders bei denen Thieren der Fall ist, wo die Gallengänge sich nahe

am Magen inseriren. In seiner Mischung zeigt der Magensaft derjenigen mit einem ungetheilten Magen versehenen Thiere, welche blos Fleisch, oder welche blos Pflanzen fressen, der meisten Vögel wie auch der saugenden Jungen wiederkäuender Thiere, Säure, in den übrigen Pflanzenfressern aber alkalische Beschaffenheit *). Der Magensaft der Menschen aber (so wie derjenigen Thiere, welche Pflanzen- und Fleischfressend zugleich sind, z. E. der Krähen) hat weder Säure noch Alkali, kann auch weder durch Alcalescenz noch durch Acidität wirken, sonst würde er im ersten Falle nur saure Dinge und im zweiten nur alkalische auflösen **). Er enthält nach *Scopoli*, *Macquart* und *Vauquelin*, Wasser, verschiedene Salze (kochsalzsaures Ammonium, phosphorsaure Kalkerde) thierischen Stoff, (der von zugegossenem Weingeiste gerinnt, und von *Carminati****) für resinös gehalten wird), etwas seifenartiges und gelatinöses. Er unterscheidet sich also wirklich von der blos exhalirten Flüssigkeit der Cavitäten, wenn gleich auch diese, als lebende thierische Flüssigkeit, (nach *Corradoris* und *Smith's* ****) Versuchen) auflösend auf Fleischstücken wirkt, die man in die Bauchhöhle lebender Thiere bringt, und scheint wenigstens einen vorzüglichen Antheil von Sauerstoff,

---

*) L. *Brugnatelli* Versuch einer chemischen Zergliederung der Magensäfte, in *Crell's* Beiträgen zu den chemischen Annalen. Bd. 1. St. 4. S. 69.

**) *Spallanzani* a. a. O. §. 149.

***) Bassiano *Carminati* ricerche sulla natura del suco gastrico. Milano. 1785. 8. Deutsch übers. Wien 1785. 8.

****) s. Nordisches Archiv für Arzneik. u. s. w. III. Bd. 2. St. 1802.

der andern Theilen mitgetheilt werden kann, zu enthalten. Dies erhellt aus seiner Absonderung aus Pulsaderblut, welches kurz vorher in den Lungen der Einwirkung der Sauerstoffluft ausgesetzt gewesen war, aus der leichten Neigung auch des menschlichen Magens Säure zu erzeugen, aus Gerinnen der lymphatischen Stoffe zu Anfange der Verdauung, aus dem Umstande, dafs er auch nach Monate langem Stehen an der Luft nicht in Fäulnifs übergeht *), aus seiner auch für andre Dinge die Fäulnifs mindernden und unterdrückenden, und aus seiner anticontagiösen Kraft. Uebrigens ändert sich die Qualität des Magensaftes auch nach der genossenen Speise. So fand *Gosse* den seinigen entschieden sauer, so oft er rohe Pflanzenspeisen genossen hatte **), und *Spallanzani* den der Krähen bald sauer, bald mehr alkalisch, je nachdem er sie blos mit Vegetabilien oder mit Fleisch gefüttert hatte.

## §. 62.

Chymification.

Dafs der Magensaft die Speisen auflöfe und zwar auch ohne Zutritt der mechanischen Einwirkung, zeigen viele Versuche von *Reaumür*, *Carminati* und *Spallanzani*, in denen, mit durchlöcherten zinnernen Röhrchen überzogene, folglich gegen die Reibung der Magenhäute geschützte, Stückchen Fleisch, nach einiger Zeit und zwar zunächst an denjenigen Stellen, aufgelöst gefunden wurden, wo sie der Einwirkung des Magensafts am meisten ausgesetzt waren. Eben so löst der

*) *Spallanzani* a. a. O. §. 149.

**) bei *Spallanzani* S. 399.

Magensaft bei einem frisch getödteten, noch nicht erkalteten Thiere die in den geöffneten Magen gebrachten Speisen auf. Nur muſs bei dieser Auflösung, die man auch sogar mit gesammeltem Magensafte in jedem Gefäſse anstellen kann, die Temperatur nicht unter 10 Grad Reaumür sein; denn die Wärme befördert die Auflösung und mit Erhöhung derselben von 10 — 40 Grad nimmt auch die auflösende Kraft des Magensafts zu. Endlich wirkt dieser, wenn er gleich im Leben auf sein absonderndes Organ nicht zurückwirkt (so wenig als ein Gift auf das giftabsondernde Thier) doch nach dem Tode, manchmal auch noch kurz vor demselben, besonders vor dem Hungertode, corrosivisch auf die Magenhäute und durchlöchert sie *). — Uebrigens besteht die Wirkung des Magensafts auf die Speisen in Vernichtung jeder besondern, denselben eigenthümlichen Qualität, daher er Saures und Alkalisches gleichmäſsig auflöst, alle Nahrungsmittel in eine gleichförmig gemischte, breiartige Masse, von fadem, nauseosen Geruch und Geschmack (den *Speisebrei, Chymus*) auflöst. Daſs diese Auflösung der Speisen durch den Magensaft keinesweges Fäulniſs sey, zeigt die kurze Beendigung derselben in wenig Stunden **), die, nichts weniger als Fäulniſs zeigende, Beschaffenheit des Speisebreies im Magen, die, durch das Streben des Magensaftes Alles zu verwandeln bewirkte, Veränderung des faulen Fleisches in frisches ***) u. s. w. Daſs aber

*) Jo. *Hunter* on the digestion of the stomach after death in philos. Trasact. Vol. LXII.

**) *Spallanzani* a. a. O. §. 250.

***) *Spallanzani* §. 127. Dieser Verf. sahe auch, daſs die

auch der Magensaft bei der Chymification nicht als todtes Auflösungsmittel wirkt, sondern dafs diese durch ein lebendiges Eingreifen des Magens und seines Ausgesonderten in die Nahrungsmittel zu Stande komme, beweist theils die Störung der Verdauung durch Unterbindung und Abschneiden des paris vagis und durch niederschlagende Gemüthsaffecten, angestrengtes Nachdenken, Narcotica u. s. w., theils die, bei Vivisectionen sichtbaren, Contractionen in den Wandungen des Magens, welche zuerst oscillirend, und ihrer Richtung nach unbestimmt sind, wurmförmig entstehen, allmählig mehr in eine Summe zusammenwachsen, sich verstärken, in demselben Verhältnisse auch mehr in der Richtung von der Cardia gegen den Pylorus hin sich fortsetzen und den ersten Impuls zur peristaltischen Bewegung geben. Durch diese in den Magenwandungen statt findenden Contractionen, die zwar lange nicht so stark sind als in den Fleischmagen, aber doch auch nicht ganz so schwach als in andern

---

Schlangen das Fleisch über einen Monat im Magen erhalten, wobei es nicht fault. Dafs schon faulendes Fleisch im Magen seinen Geruch verliert, schön roth wird und sich auflöst, konnte man deutlich an der Kranken mit einem nach aufsen gehenden Loche im Magen sehen, von der Dr. *Helm (Zwei Krankengeschichten. Wien* 1803. 8.) erzählt. Bei eben dieser Kranken wurde Fleisch überhaupt sichtlich leichter verdaut als Vegetabilien, unter welchen letztern grobes Brod und rohe Aepfel der Verdauung sehr widerstanden, alle Kohlarten, Sauerkraut und Schwämme aber nur zur Hälfte aufgelöst wurden. Einen ähnlichen Fall sehe man in *Pfaff's* und *Friedländers* Journal: *Die neuesten Entdeckungen franz. Gelehrten.* Jahrg. 1803. 3. und 4. St.

blos membranösen Magen, wird das Durcheinanderwerfen und die Auflösung der Nahrungsmittel befördert, aber auch wirkliche Zerkleinerung der letztern bewirkt *), die jedoch so schwach ist, daſs Würmer sich lebendig im Magen aufhalten können ohne zerrieben zu werden, und Beeren unzerdrückt abgehen. Andere Hülfsmittel der Verdauung im Magen sind: der wechselsweise Druck des Zwerchfells und der Bauchmuskeln beim Athmen, die Wärme des Orts, die durch die Wärmeentbindung bei der Auflösung der Speisen, so wie bei jedem Indifferenzirungsproceſs, vermehrt wird, und endlich die Luft, die theils durch den Speichel herabkommt, theils durch Secretion als Gasart entwickelt wird, theils aus den erweichten Nahrungsmitteln hervorgeht, die sie, durch die Wärme verdünnt, zerbricht, und dadurch mit zu ihrer Zertheilung und Auflösung beiträgt. Das in aller dieser Luft enthaltene Sauerstoffgas befördert auch die hier anfangende Säurung des Chymus **).

§. 63.

Erscheinungen bei der Magenverdauung.

Während der nach der mindern oder leichtern Verdaulichkeit der Speisen länger oder kürzer, gewöhn-

*) *Pitcarne* (tentamen medico-physicum. Lond. 1718.) berechnete gar die Kraft der Wirkung des Magens auf die Nahrungsmittel auf 12592 Pfund!

**) Diese Säurung des Chymus ist so groſs, daſs mit ihm vermischtes Quecksilber, Kupfer und andere Metalle oxydirt werden, s. *Moscati's* Versuche in *Wiſsmayrs* Ephemeriden der ital. Litt. 1803. 1. Heft.

lich aber 3 bis 4 Stunden dauernden, Magenverdauung, die weder eine Verkochung, noch Gährung, noch blofse Zerkleinerung, noch Maceration der Speisen, sondern alles dieses in eins ist, schliefst sich Cardia und Pylorus; der Magen dreht sich mit dem untern Rande nach vorn, mit dem obern nach hinten, und wird mehr in die Länge auseinander gezogen. Dabei ist die *erste* Veränderung der Speisen im Magen ein gänzliches Absterben der genossenen rohen organischen Theile, Welkwerden und wie gebrühtes Aussehen der Pflanzen, aschgraue Farbe des Muskelfleisches, Gerinnen des Eiweifses und der Milch (welches jedoch mit der Frauenmilch im Magen gesunder Kinder nur langsam geschieht) die *zweite* sodann Auflösung des abgestorbenen Fleisches, der abgestorbenen Pflanzentheile, der geronnenen lymphatischen Stoffe und aller verdaulichen Speisen, und zwar bei gröfsern Stücken lagenweise von der Oberfläche aus. Nach dieser zweiten Veränderung sind die, anfangs geronnenen, nun aber wieder aufgelösten und in einen Brei verwandelten lymphatischen Feuchtigkeiten durch Zusatz von Säuren nicht wieder gerinnbar, auch selbst nicht einmal mehr an freier Luft und in der Siedehitze. Der Extractivstoff wird dabei aufgelöst, zum Theil durch die salzigen Theile des Magensafts und die Oele bilden mit letztern eine Emulsion. Gewöhnlich ist diese Auflösung in 3 bis 4 Stunden (nach der mindern oder leichtern Verdaulichkeit der Speisen, auch wohl später oder früher) beendigt. Einige Dinge aber werden theils wegen ihrer zu grofsen Dichtigkeit, theils wegen ihres

chemischen Verhältnisses, ihrer zu wenig indifferenten Beschaffenheit, ungleich langsamer oder auch wohl gar nicht aufgelöst und verweilen oft lange im Magen. Denn immer wird nur das Flüssigste und am gleichförmigsten Verdaute, nachdem ein Theil desselben in die lymphatischen Gefäſse des Magens aufgenommen worden, nach dem Pförtner hin und durch ihn ausgetrieben. Dieser Pförtner (Pylorus, untere Magenmund) erscheint von auſsen wie eine ringförmige Rinne, innen als eine stark hervorragende, hauptsächlich durch eine Verdoppelung der Schleimhaut gebildete, ringförmige Wulst *). Diese verstattet, gleich andern Sphincteren, nur dem vollkommen aufgelöſsten den Durchgang, zuletzt aber auch manchen festen, unverdauten Substanzen, wenn diese durch das öftere Andringen seine Reizbarkeit endlich ermüdet haben. — Noch ist eine Erscheinung bei der Magenverdauung zu erwähnen, welche aus dem allgemeinen Gesetz der Periodicität und Succession der einzelnen Functionen und dem daraus hervorgehenden entstehenden temporellen Antagonismus ihrer Organe beruht, nämlich, daſs indem zur Zeit der Magenverdauung die innere Thätigkeit dieses Organes prädominirt, alle andern Verrichtungen dabei leiden, und zwar um so mehr, je höher sie in der Scale ihrer Thätigkeit stehen; daher dann Schwächung der Muskelkraft, Beschränkung der Sinnesverrichtungen, Unvollkommenheit der Geistesthätigkeit,

*) Henr. Palmat. *Leveling*, Diss. anat. physiol. de Pyloro. Argentorati 1764. recus. in Sandifort thesaur. dissertat. III.

Verminderung aller Secretionen, welche sich zunächst auf die Digestion beziehen und auch in diesen nur ein successives Eintreten mehrerer Thätigkeit von oben nach unten herab, bei Schwächlichen sogar fieberhafter Zustand, Frost, mit kleinem zusammengezogenen Pulse u. s. w. — Nach vollbrachter Chymification und Entleerung des Magens durch den Pylorus, vorzüglich aber nach vollbrachter Chylification und dem Uebertreten des Chylus ins Blut vertheilt sich wieder das vorher auf den Magen concentrirte Leben durch alle übrigen Organe; daher denn voller Puls, vermehrte Wärme, erhöhtes Kraftgefühl und allgemeines Wohlbehagen.

Vergl. *Spallanzani's* Versuche über das Verdauungsgeschäfte des Menschen und verschiedener Thierarten, nebst einigen Anmerkungen des Herrn *Senebier*. Uebersetzt von D. Christ. Fried. *Michaelis*. Lpz. 1785. — Eduard *Stevens* diss. de alimentorum concoctione. Edinb. 1777. 8. — Ge. Rud. *Böhmer* de experimentis, quae *Reaumur* ad digestionis modum declarandum instituit. Viteb. 1787. 4. — *Viridet* de prima coctione tractatus medico-physicus. — Encyclopaedie methodique. Medecine, par *Hallé*. — *Fourcroy* über die Natur des Magensaftes und den Mechanismus der Verdauung, in seiner Ausgabe des *Rollo* von der Harnruhr, aufgenommen im Journal der Erfindungen 40 St. S. 50. folg. — J. F. *Niemann* de digestione humana, inprimis ea, quam ventriculus praestat. Halae 1787. — C. G. *Kummer* diss. sist. novam digestionis divisionem. Jena 1790. — G. *Fordyce* treatise on the digestion of food. Lond. 1791. übers. von *Michaelis*. Zittau 1797. — Fr. Theoph. *Struck* diss. de concoctione et diversis medicorum de ea sen-

sententiis. Hal. 1794. — *Lemercier* considerations physiologiques sur les fonctions de la digestion. Strasb. 1803.

§. 64.

Zum Behuf seiner fernern Auflösung und der Sonderung des Chylus aus ihm (der Chylification), muſs der Chymus, nach seinem Austritte durch den Pförtner, in dem Darmkanale und hauptsächlich im *Zwölffingerdarm*, durch *Zumischung* mehrerer secernirter Flüssigkeiten, insonderheit der Galle und des pancreatischen Saftes, ferner verändert werden. Der Grad der hiebei statt findenden Einwirkung des Darmkanals auf den Chymus und die Bildung des Chylus hängt ab: von der Kraft der dem Chymus hier beigemischten Verdauungssäfte, von der Länge und Ausdehnung des Darmkanals und von dem kürzern oder längern Aufenthalte des Chymus in dem letztern, zu welchem Behuf selbst die Klappen und Stricturen des Darmkanals dienen. Chylification.

§. 65.

Der *Darmkanal* fängt beim Pförtner an, und füllt mit vielen wellenförmigen Windungen, welche ausgebreitet im Ganzen einen groſsen Ring bilden, dessen Enden weit übereinander gehen, den gröſsern Theil des Unterleibes. Seine Länge beträgt 6 bis 7 mal die des ganzen Körpers, bei Kindern viel mehr. Bei den Thieren nimmt sie durch die Klassen der Säugethiere, der Vögel, der Amphibien und Fische progressiv ab. Bei den Graſsfressern ist der Darmkanal länger als bei den Fleischfressern; bei sich Darmkanal.

verwandten Gattungen aber, die einerlei Nahrung genieſsen, wird bei bedeutem Unterschiede in der Längenausdehnung des Darmkanals diese durch seine Weite ersetzt.

Man theilt den Darmkanal ein in:

1) den gröſsern, etwa viermal die Länge des Menschen messenden, Theil, der wegen seines kleinern Durchmessers das *dünne Gedärme* genannt wird, sich im Ganzen oben anfangs eine kurze Strecke weit rechts, dann abwärts und von der Mitte der Bauchhöhle zugleich links und abwärts, unten aber wieder rechts an den dicken Darm zieht.

In ihm ist zu unterscheiden:

a) das *Duodenum*, etwa 12 Finger lang. Es liegt gegen die Wirbelsäule hin und unter dem, vorwärts quer über ihn hinweggehenden Colon transversum, hat eine röthlichere Farbe als die andern dünnen Därme, dient hauptsächlich zur Chylification, zu welchem Behuf sich auch die Ausführungsgänge für Galle und pancreatischen Saft in seine Höhle ausmünden, ist nicht allein von gröſserm Durchmesser als der übrige Dünndarm, sondern auch einer gröſsern Ausdehnung fähig, da es nicht vom Sacke des Bauchfells eingeschlossen ist, erreicht häufig bei Ueberfüllung die Gröſse des Magens, und hat, zu mehrerer Verzögerung des Chymus in seiner Höhle, drei Krümmungen und zahlreich connivirende Klappen seiner

Schleimhaut. Diese ist mit den zahlreichsten Mündungen chylöser Sauggefäſse versehen, setzt sich in die Leber und das Pancreas durch die Ausführungsgänge dieser Drüsen fort, und enthält im Duodenum sowohl als im ganzen Darmkanale, mehr als gewöhnlich in ihr ausgebildete, Drüschen (die Glandulas Peyerianas, Brunneri und Lieberkühnii *).

b) das *Jejunum*, erscheint in frischen Leichen meistens zusammengefallen, kommt unterhalb des Coli transversi frei zum Vorschein, ist länger als das Duodenum, und geht in

c) das *Ileum*, welches mannigfaltige Krümmungen macht, meistens blasigt aufgebläht erscheint, übrigens keine bestimmte Gränze hat, und dem zunächst folgenden Theile des Dickdarmes, dem Coecum, seitwärts eingebohrt ist. An dieser Insertionsstelle vereinigt sich im Fötus der dünne und dicke Darm, die ursprünglich jeder für sich gebildet sind; daher der Ursprung derjenigen Miſsgeburten, wo der dünne Darm sich nicht in den dicken einsenkte, sondern gleichsam abgesondert mit einem blinden Ende vorher aufhörte. — So wie die Zusammenmündungstelle aller Gefäſshöhlen von ungleicher Gattung immer durch eine Klappe verschlossen ist, so befindet sich

*) Die beste Beschreibung dieser Drüsen gab *Rudolphi* (anat. physiol. Abhandlungen. Berl. 1802.)

auch in dieser Insertion des dünnen Darms in den dicken eine aus zwei wulstig aufgeworfenen Falten bestehende, von der zottigen und der Zellstoffhaut des dünnen Darmes, und den querliegenden Muskelfasern gebildete, Klappe (valvula Coli, s. Bauhini), zwischen deren Falten der dünne Darm sich mit einer Querritze öfnet.

2) den weitern oder dickern Theil, das *dicke Gedärme.* Dies ist beim Menschen und bei Säugthieren der kürzere Theil, bei Pflanzenfressern weniger. In den untern Thierklassen nimmt seine relative Länge immer mehr ab, und in vielen Gattungen verläuft der ganze Darmkanal in gleicher Weite. Das dicke Gedärm wird ebenfalls in drei Theile unterschieden, nämlich:

a) Das *Coecum,* ein länglicher kleiner Sack unter den kurzen Rippen der rechten Seite, der mit seinem blinden Ende auf dem Darmbeine liegt, von dem, mit Schleimdrüsen angefüllten, an seiner Spitze geschlossenen, processus vermiformis anfängt, und bis zur valvula coli gerechnet wird.

b) das *Colon,* geht nach oben gegen die rechte Niere bis unter die Leber, macht dann eine horizontale Wendung und streicht, mehr nach vorwärts kommend, unter der Leber und unter und vor dem Magen weg, gegen die linke Seite hin, beugt sich hier unter der Milz, steigt dann wieder abwärts, zugleich wieder mehr gegen

den Rücken zu, und begiebt sich beim linken Darmbeine mit einer Sförmigen Krümmung einwärts in das Becken hinab.

c) das *Rectum*, das Ende des dicken Darmes, etwas zur linken Seite und endlich ein wenig vorwärts geneigt, rundlicht und glätter auf seiner Oberfläche, gegen das Ende zu wieder etwas ausgedehnt, am After durch Runzeln verengert. Dieser Darm hat aufser seinen Muskelfasern, wovon eine Anhäufung der innern quergehenden Lage an seinem Ende seinen innern Sphincter bildet, noch eigene Muskeln, nämlich: 1) den äufsern Sphincter, dessen Fasern seine äufsere Oeffnung umgeben, und sich theils am Osse coccygis und den Sitzbeinen befestigen, theils in die Haut, den accelerator urinae oder constrictor vaginae verlieren, 2) die levatores ani, die von den Seiten des kleinen Beckens herabsteigen und innerhalb des äufsern Sphincters, das Ende des Mastdarms umfassen. Diese Muskeln helfen den fleischigen Boden für die Unterleibshöhle bilden, der ihre Eingeweide nach aufwärts drückt, gleichsam das dem *Zwerchfell* entgegengesetzte untere Gewölbe der Bauchhöhle.

Die Häute des Darmkanals sind die des Nahrungskanals überhaupt (§. 51. und S. 230.) Nur ist die Fleischhaut des dicken Gedärmes in der Art eigenthümlich gebildet, dafs ihre längliche Muskelfasern in drei Bänder oder Streifen gesammelt werden, welche der ganzen Länge

folgen und nur vom Anfange im processus vermiformis und am Ende wieder über den Mastdarm sich gleichförmig auf der ganzen Oberfläche ausbreiten und sie umgeben. Diese Streifen sind kürzer als der Darm selbst, zwingen also die innere Lage von Querfasern, nebst den folgenden Häuten, in grofse Falten. — Die, innerste, Schleimhaut des Darmkanals bildet die kerkringischen Falten, und zeigt nicht blos, wie im Magen ein feines Netz kleiner sammetartiger Erhöhungen, sondern unzählige (nach *Lieberkühn* wenigstens 500000), sehr feine, frei in die Höhle des Darms hineinragende Flocken, deren Anzahl beim erwachsenen Menschen absolut gröfser ist als beim Kinde, deren Gröfse aber bei beiden fast die nämliche zu seyn scheint. Man sieht sie hauptsächlich im dünnen Gedärme, und zwar gegen den Blinddarm zu schon viel schwächer als oben. Ihr Besitz scheint nur ein Vorrecht der mehresten Säugthiere und Vögel zu seyn, dahingegen die innere Oberfläche des Darms der übrigen Thiere nur Falten zeigt ohne Zotten. Ihre Gestalt ist theils cylindrisch und stumpf, theils keulenförmig und spitz auslaufend. Wenn im Darme kein Chylus ist, so hängen sie schlaff herab; ist jener aber gefüllt, so erheben sie sich und schwellen an. Deswegen glaubte *Lieberkühn*, dafs sich in jeder Flocke ein Milchgefäfs als kleine Blase (ampullula) öffne. Diese Oeffnung ist aber nicht vorhanden *), und die Zotten der warmblütigen Thiere

---

*) *Rudolphi* a. a. O. in *Reil's* Archiv 4. Bd. 1 St. — *Hedwig* behauptet das Gegentheil, s. dessen Disq. ampullarum Lieberkühni microscopica. Lips. 1797, und *Isenflamms* und *Rosenmüllers* Beitr. zur Anat. II. Bd. 1 St. Leipz. 1801.

saugen, eben sowohl als die Fältchen der übrigen, mit ihrer ganzen Oberfläche ein, und zwar durch Oeffnungen von unkenntlicher Feinheit, worauf dann erst die Saugadern das Eingezogene aufnehmen.

Die Nerven der Gedärme sind Ganglienнerven, daher ihre Unempfindlichkeit im normalen und ihre Empfindlichkeit im kranken Zustande, wo jene Halbleiter zu wirklichen Leitern werden. Werden sie näher am Magen afficirt, so entsteht ein schwächendes, ekelerregendes, allgemein krankmachendes Gefühl, näher dem After zu hingegen stechender heftiger Schmerz; denn der Mastdarm bekommt auch einige Aeste von den Kreuznerven; daher er auch deutlicheres Gefühl hat und einiger Willkühr unterworfen ist.

Die zahlreichen Arterien der Gedärme stammen von den Stämmen der Coeliaca, und von der Mesenterica superior und inferior, machen gröfsere und weitere Anastomosen unter sich und ihren Hauptästen, als irgend im Körper sonst gefunden werden, geben die häufigsten und stärksten Aeste gegen den Anfang des dünnen Gedärmes, gehn überall durch das Gekröse zum Darm, und schicken auf jeder Seite desselben Aeste ab, die auf den convexen Bogen des Darms durch kleine Aeste zusammenmünden. Ihre Endzweige dringen schief zwischen den Fibern der Fleischhaut in die Zellhaut und in die Schleimhaut, wo sie in aushauchende Gefäfse übergehen. — Die Venen des Darmkanals sammeln sich zuletzt in der vena mesenterica, die durch Verbindung mit der vena lienalis zur Vena portarum wird. — Die aushauchenden Gefäfse

des Darmkanals sondern den serösen Darmsaft (liquor entericus) und seine Drüsen den eigenthümlichen Darmschleim ab. Beide Flüssigkeiten dienen zur fernern Auflösung des Speisebreyes und zur Erleichterung des Abganges der Darmausleerung.

Vergl. Chr. Bern. *Albini* nova tenuium intestinorum hominis descriptio. L. B. 1724. 8. — *Claussen* Diss. de intestini duodeni situ et nexu. Lips. 1757. in *Sandifort* thesaur. — Chr. Gottl. *Ludwig* de situ viscerum in infimo ventre. 1754.

*Haller* de valvula coli. Götting. 1742. 4. — *Lieberkühn* de valvula coli et usu processus vermiformis L. B 1739. 4. — Jo. Mich. *Roederer* de valvula coli. Argent. 1768. 4.

Joach. *Vosse* de intestino coeco ejusque appendice vermiformi. Götting. 1749. 4. — *Sandifort* tabulae intestini duodeni. L. B. 1780. 4. — Car. Chr. Henr. *Schleiermacher* praes. *Segner* de actione intestini coli, qua contenta propellit. Jena 1733.

B. S. *Albini* diss. de arteriis et venis intestinorum hominis c. icon. colorib. distinct. L. B. 1736. 4.

Chr. Fr. *Nürnberger* de liquore gastrico et enterico. Viteb. 1785. 4 — Jo. Car. Chr. *Lorleberg* physiologia muci primarum viarum. Viteb. 1789. 4. — G. Fr. *Hildebrandt* Gesch. der Unreinigkeiten im Magen und in den Gedärmen. Brschwg. 1779. 8.

§. 66.

Pancreas. So wie dem obern Theile des Nahrungskanals die (§. 55. erwähnten) Speicheldrüsen, so ist dem Duodenum eine andere Speicheldrüse, das *Pancreas*, beigeordnet. Dieses fängt unter dem Milze an, streicht

über die Wirbelsäule und grofsen Blutgefäfse des Unterleibes quer unter dem Magen nach der rechten Seite hin, und verwächst mit der innern Krümmung des Zwölffingerdarms. Das Pancreas ist ein Adnexum der Schleimhaut des Darmkanals; denn bei den meisten Fischen wird es von Drüschen unter der Schleimhaut in den pylorischen Darmanhängen ersetzt *). Bei den meisten höhern Thieren zerfällt es in mehrere Parthien, und auch bei dem Menschen sind seine gelbröthlichen Körner, wie in den Speicheldrüsen, durch Cellulosität unvollkommen zusammengeheftet, zu Läppchen und diese zu Lappen vereinigt, auch ihre Ausführungsgänge ohne Becken, daher das Pancreas als Drüse von der mindesten Vollkommenheit des Baues zu betrachten ist. Sein festhäutiger, weifser Ausführungsgang dringt, mehrentheils gemeinschaftlich mit dem Ductus choledochus, schief zwischen die Häute des Duodeni ein, und endigt in dessen Höhle mit zusammengezogener, weicher Mündung in einem Wärzchen auf einer langen Runzel. Bei den Vögeln mündet sich gewöhnlich der Ductus pancreaticus zuerst, dann der Ductus hepaticus, und zuletzt der Ductus cysticus ins Duodenum, so dafs der Speisebrei hier zuerst insalvirt wird, dann Lebergalle und endlich Blasengalle beigemischt enthält. — — Der pancreatische Saft ist, wie der Speichel, wasserhell, farbelos, von

---

*) *Swammerdam* observationum anatomicorum collegii privati Amstelodamensis. P. II. in quibus praecipue de piscium pancreate ejusque succo agitur. Amst. 1673. 12.

salzigem Geschmack, wenig klebricht, und enthält Wasser, Schleim, Kochsalz, wahrscheinlich auch etwas Salmiak. Aus einer sehr gereizten Drüse abgesondert wird er leicht säuerlich, so daſs er die Milch gerinnen macht. Er wirkt eben so auf die Speisen als der Speichel, indifferenzirend, auflösend. Dies erklärt (nach *Walther*) die Gefräſsigkeit solcher Thiere, bei welchen der pancreatische Gang in der Nähe des Pylorus ausmündet, die Gröſse des Pancreas bei Thieren, welche nicht trinken, und den heftigen Durst und die Stuhlverhaltung in Unterleibskrankheiten, wobei der Ductus pancreat. gedrückt wird. Dahingegen bemerkte man bei Hunden, denen das Pancreas ganz oder gröſstentheils zerstört wurde, auſser mehr Gefräſsigkeit keine Affection ihrer Verdauung oder übrigen Gesundheit. — Uebrigens steht das Pancreas mit den Speicheldrüsen in Consensus, und ihre Secretion in Association.

*Anmerk.* Die Alten hielten das Pancreas für eine Unterlage, ein Küssen des Magens. *Sennert* (Practic. Med. Lib. 3. P. 3. cap. 7) widerlegte dies und behauptete den Nutzen des succi pancreat. zur Reinigung des Chylus. Die Chemiatriker (*Sylvius* de chyli a faecibus alvinis secretione L. B. 1659. 4. — de *Graef* de succi pancreatici natura et usu ib. 1664. 12. u. a. m.) hielten den succ. pancreat. für einen sauren, der alkalischen Galle entgegengesetzten, Saft, und wurden von *Pechlin* (de medic. purgantib. L. B. 1672. 8.) *Swammerdam* (a. a. O.) und *Brunner* (Experimenta nova circa pancreas. Amst. 1683. 8.) widerlegt. Die von neuern Physiologen behauptete

Meinung von Milderung und Abstumpfung der Galle durch den succ. pancreat. ist eben so ungegründet. Vergl. noch: Jo. Maur. *Hoffmann* de pancreate. Altdorf. 1706. 4. — Jo. Chr. *Wecker* diss. de conditionibus pancreatis materialibus. Halae 1805. — *Hoffmann* diss. de pancreate. Altorf 1807. 8.

§. 67.

So wie der Magensaft, der Darmsaft und der succus pancreaticus zur Auflösung und Indifferenzirung der Nahrungsmittel, so dient die, weniger auflösende, Galle dazu dem Verdauten ein allgemeines, sich unmittelbarer auf den gesamten Assimilationsprocefs beziehendes Verhältnifs einzubilden, ihm die Natur des Blutes zu vermitteln. Sie wird in der *Leber* abgesondert, der gröfsten Drüse und dem gröfsten Abdominaleingeweide; diese ist in ihrem obersten Theile und gröfstentheils auf der rechten Seite gelegen, stöfst mit dem gröfsten Theile ihrer obern gewölbten Fläche und mit ihrem hintern und rechten seitlichen, dicken und abgerundeten Rande an das Zwerchfell, von dessen unterer Seite das Bauchfell herabsteigt, sie als äuserste Haut umkleidet und ihr Ligamente zur Befestigung und Haltung giebt. Ihre untere, plattere Fläche dient zum Eingangsort ihrer vorzüglichsten Gefäfse und zum Heraustritt ihres Ausführungsganges. Sie ist, gleich allen Eingeweiden mit gefäfsreichem Parenchyma, in Lappen getheilt und mit Einschnitten versehen; verhält sich in allen Säugthieren ohngefähr in gleichem relativen Gröfsenverhältnifs zum Körper, ist verhältnifsmäfsig gröfser bei Vögeln zur Beförderung des Dephlogistikationsprocesses; von einfacherem Bau Leber.

und relativ gröfser bei Amphibien und Fischen. Bei Menschen scheint sie um so kleiner zu seyn je gesunder sie ist und wiegt dann 4 bis 5 Pfund. Was den innern Bau der Leber betrifft, so besteht sie aus unzähligen, doch wahrscheinlich traubenartig zusammenhängenden, feinen Kernchen von Marksubstanz, deren jedes, seine oberste Spitze ausgenommen, mit einer Lage einer ganz verschiedenen Rindensubstanz umgeben ist. Die kleinen Körner der Marksubstanz sind sternförmig blättrig, oder ästig blättrig, ihre Farbe immer gelbbraun mit wenig röthlichem Schein. Ihre Zwischenräume aber, die meistens rundlich erscheinen, füllt die weichere rothbraune Rindensubstanz aus, die weniger Zusammenhang unter sich zu haben scheint. *) — Deutlich communiciren in der Substanz der Leber die venösen Gefäfse und die Gallengänge. **).

Vergl Franc. *Glisson* Anatome hepatis. Lond. 1654. 4. — Jo. Bapt. *Bianchi* historia hepatis Taurin. 1711. Ed. tert. Genev. 1725. 4. — J. H. *Kramer* praes. *Goelicke* de singularibus hepatis humani. Francof. ad Viadr. 1736. 4. — Jo. Gabr. *Thilo* praes. *Günz* obs. circa hepar. Lips. 1748. 4. — *Nestor Maximowitsch Ambodick* de hepate. Argentor. 1775. 4. — Fr. Aug. *Walter* de structura hepatis et vesi-

---

*) s. *Reil's* und *Autenrieth's* Archiv für d. Physiol. 7 Bd. 2 Heft.

**) Augenscheinlich sahe man dies und den Uebergang der Galle in die Venen nach einer tödtlichen Leber-Entzündung, welche sämmtliche Gefäfse dieses Eingeweides sehr ausgedehnt hatte. *Dejaer* im Journal der Med. Chir. etc. par *Corvisart*. Avril 1807.

culae felleae in Ej. annott. acad. Berol. 1786. 4. — Will. *Saunders* on the structure, oeconomy and diseases of the liver. Lond. 1799. 8. Deutsch. Dresd. 1795. 8. — *Bichat* allg. Anat. 1 Thl. 2 Abth. S. 98. flg. — Car. *Metzger* resp. *Elsner* Anatomiae hepatis comparatae specimen. Regiom. 1796. — Jo. Jos. *Dömling* Abh. ist die Leber Reinigungsorgan? Wien 1798. 8.

§. 68.

Die Materialien zur Gallenproduction werden der Leber hauptsächlich durch die *Pfortader* zugeführt. Diese vereinigt eine, dem Gallensysteme eigenthümliche, Gefäſsparthie, die nicht weniger von den übrigen Gefäſsen differirt, als das Gangliensystem von den übrigen Nerven. Sie enthält ein venöses, sammelndes Stück, welches, mannigfaltig anastomosirend, in der Milz, dem Pancreas, in den Häuten des Magens und des Darmkanals, ja selbst, als Hämorrhoidalvenen, in dessen unterster Portion wurzelt, und ein arteriöses zuführendes Stück, welches das gesammelte Blut nach der Leber führt, sich hier gleich einer Arterie verästelt, und dichtere, den Arterien analoge Häute ohne Klappen hat, auch, wie die Arterien, viel Gangliennerven bekommt, die hier zwei Plexus bilden. — Durch dieses Portadersystem entladen sich fortdauernd alle gastrische Organe von inflammabeln (hydrogenisirten und carbonisirten) Stoffen, von welchen die Leber vermittelst der Gallesekretion, das Blut reinigt. Das Pfortaderblut ist venöses (mit combustibeln Stoffen beladenes), Blut in einem höhern Grade. Es ist schwärzer, consistenter, gerinnt schwerer, und giebt bei der Destillation Pfortader

mehr Wasser und flüchtiges Laugensalz, dagegen weniger empyreumatisches Oel als das Blut der Hohlader. Diese, durch die darin aufgenommenen Stoffe aus den Nahrungsmitteln und selbst aus dem thierischen Dunst des Unterleibes bestimmte, phlogistische Beschaffenheit des Pfortaderblutes wird durch seine mehrere Hydrogenisation in der Milz und durch seinen kürzern Lauf begünstigt, und giebt demselben schon die auszeichnenden Qualitäten der Galle, nämlich die Kraft Chylus aus dem Chymus zu präcipitiren *). Folglich ist das Pfortaderblut schon der Galle sehr verwandt, und zeigt sich darin sogar in heifsen Klimaten, bei grofser Sommerhitze und bei manchen akuten Krankheiten wirklich präformirter Gallstoff, der aber im Winter nicht darin anzutreffen ist **), daher das Pfortadersystem wohl eigentlich als Sitz der biliösen Krankheiten zu betrachten ist. — Ueberhaupt aber wird immer eine beträchtliche Menge von Kohlen- und Wasserstoff durch die Pfortader der Leber zugeführt und durch diese ausgeschieden. Denn obgleich sich die Aeste der Pfortader in dem Parenchyma der Leber mit denen der arteria und vena hepatica, überall verzweigen und verfolgen, und gleichzeitig in jedem Puncte der Lebenssubstanz gegenwärtig sind, so ist doch die Pfortader eigentlich das der Gallensecretion vorste-

---

*) Vergl. *Werner* praes. *Authenrieth* diss. circa modum, quo chymus in chylum mutatur. Tübing. 1808. — und *Autenrieths* Physiol. II. Bd. §. 647. folg.

**) *Deyeux* in *Dumas* Principes de Physiol. Tom. IV.

hende Gefäſs in der Leber. Dies wird bewiesen a) durch die Vertheilung der Pfortader gleich einer secerniren-den Arterie, b) durch die groſse Quantität von Blut, welche durch sie der Leber zugeführt wird und welches die Lebervenen in weit geringerer Quantität zur untern Hohlader zurückführen, c) durch die Uebereinstimmung der Qualität der Galle mit der des Pfortaderblutes, d) durch die, bei Injectionen und entzündlicher Gefäſsausdehnung (§. 67. Anm. **) deutliche, Anmündung der letzten Pfortaderzweige und der vascula biliaria, e) durch die krankhafte Veränderung der Gallsekretion von Krankheiten der Eingeweide, in welchen die Pfortader wurzelt, f) durch die nach Unterbindung der Pfortader, aber nicht nach Unterbindung der Leberschlagader, entstehende Unterdrückung der Gallabsonderung.

Vergl. Ge. Ern. *Stahl* de vena portae porta malorum. Hal. 1698. 4. — A. J. *Walther* de vena portae. Lips. 1740. — Chr. Imm. Fr. *Holtzhaver* praes. Petr. Imm. *Hartmann* de vena portae porta bonorum. Traj. ad Viadr. 1786. 4. — Von der Bewegung des Blutes durch das Pfortadersystem, s. *Bichat's* allg. Anat. 1. Thl. 2te Abth. S. 98. folg.

## §. 69.

Andere Gefäſse der Leber.

Aber auch die Arteria hepatica ist nicht bloſs ernährendes Gefäſs der Leber sondern auch zuführendes für die Gallensecretion *). Denn a) ihr Durchmesser ist zu groſs für die Leber, b) diese ernährt sich selbst

*) Vorzüglich erwiesen von *Saunders* a. a. O.

mit aus den, ebenfalls zur Gallensekretion nöthigen verkohlten hydrogenisirten Theilen (so wie jedes Secretionsorgan nur darum die zu seinem Producte nöthigen Partikeln anzieht, weil sie ihm zur Ernährung dienen und nur darum secernirt, weil es Ueberflufs dieser Partikeln bekommt, und deren mehrere als zu seiner Ernährung nöthig sind), c) auch aus der Leberschlagader geht die Injectionsmasse, nur etwas schwerer, in die Gallenwege über, d) ist es noch nicht erwiesen, ob nach Unterbindung der Leberarterie die Gallensekretion aufhört und ob überhaupt dieser Versuch je genau genug angestellt worden ist. — So wie die arteria bronchialis und arteria pulmonalis in den Lungen, so bilden in der Leber die arteria hepatica und vena portae einen Gegensatz, führen aber beide ihr Blut in die Lebervene, die es zur hintern Hohlader zurückbringt. Das zur Gallensekretion dienende Blut aber wird (mehr oxydirt und comburirt aus der Leberarterie und mehr desoxydirt und inflammabel aus der Pfortader) zuvor in die Capillargefäfse abgesetzt, so dafs also eigentlich die Galle, so wie jedes andere Secretum, weder aus dem venösen noch arteriellen, sondern aus dem zwischen beiden in unentschiedener Richtung oscillirenden Blute abgesondert wird. — Lymphatische Gefäfse besitzt die Leber in grofser Menge, vorzüglich auf ihren beiden Oberflächen *).

§. 70.

---

*) Vergl. Maur. v. *Revenhorst* de motu bilis circulari ejusque morbis. Tab. 1. Fig. 12. — *Werner* et *Feller* descriptio vasor. lacteor. atque lymphaticor. Fascic. I. tab. 3. 4. — *Mascagni* l. c. tab. 17. 18.

§. 70.

Die menschliche Galle ist von etwas röthlicher, gelber, trüber Farbe, wird durch Säuren grünlich, und besteht nach *Thenard's* genauester Untersuchung *) aus 10,000 Wasser, welches alle übrigen Bestandtheile in sich aufgelöst enthält, 0,020 bis 0,100 gelber Substanz, welche (außer in den Alkalien) unauflöslich, daher auch nur zum geringsten Theile in der Galle (oder eigentlich in ihrem Natrum) aufgelöst ist, und meistens darin schwimmt, auch eine Art der Gallensteine bildet, 0,420 Eiweißstoff, 0,410 gelblichem, sehr schmelzbarem und sehr bitterem Harze, (fetter oder ölichter Substanz, welche die Ursache des Geruchs, und großen Theils auch der Farbe und des Geschmacks der Galle ist, und durch Ausartung die aus Fettwachs bestehenden Gallensteine bildet) 0,056 Natrum, und 0,045 phosphorsauerm, schwefelsauerm, salzsauerm Natrum, phosphorsauerm Kalk (der oft steinartige Niederschläge bildet) und Eisenoxyd. — Durch die Vereinigung dieser vielfachen Bestandtheile wird die Galle vermögend den Chymus auf die verschiedenste Art zu zersetzen, und zwar wirken das Wasser und die Salze auflösend **), der Eiweißstoff wird mit dem Chylus absorbirt, und die gelbe Substanz und das Harz geht zu den Excrement- Die Galle.

*) s. *Gehlen's* Journal für Physik, Chemie und Mineral. 2. und 4. Band.

**) Daß die Galle viel auflösender noch auf die Nahrungsmittel wirkt als selbst der Magensaft, beweisen Eaglefield's *Smith's* Versuche aus dem Europeen Magazine for Juni 1797, übersetzt von *Bonzel* in *Reils* Archiv. 3. Bd. 2. Heft.

stoffen über. Die Ochsengalle enthält noch einen eigenen Stoff, das, von *Thenard* sogenannte, Picromel, das eigentliche Bindungsmittel der Ochsengalle und Menstruum des Gallenharzes. — Von diesem Picromel enthalten 800 Theile Ochsengalle 60,3 und von der harzigen Substanz 24. — Bei Krankheiten der Leber verändert die Galle ihre Beschaffenheit und ihr Verhältnifs der recrementiellen und excrementiellen Bestandtheile, so z. E. wird die Galle endlich eiweifsartig, wenn die Leber in Fett verwandelt wird *). — Durch die Excretion der gelben und harzigen Substanz der Galle geht die Entladung von Wasserstoff und Kohlenstoff im Pfortadersysteme und somit die Dephlogistisirung des Blutes vor sich. Von daher bildet die Leber ein Hülfsorgan der Lungen zur Reinigung des Blutes von diesen Stoffen und zu ihrer Ausleerung in minder gasartiger Form **).

Vergl. *Leicker* praes. Ge. Wolfg. *Wedel* de bile Jena 1689. 4. — *Cordes* praes. *Alberti* de bilis natura et

---

*) *Thenard* a. a. O.

**) Nur in dieser Hinsicht kann man mit *Schreger* de functione placentae Epist. ad S. Th. *Sömmering*. Erlang. 1799. 4. die Leber als Reinigungsorgan für den Cruor, und die Galle für umgeändertes rothes Blut ansehen; dafür beweisen seine Gründe, nämlich: die Nothwendigkeit des Wechsels und der Erneuerung des Cruor, die Menge der Saugadern in der Leber und Milz, die Menge der festen Theile, die geringe Menge der Lymphe in der Galle und die geringe Gallenabsonderung bei Leuten die wenig Cruor haben. Sein fünfter Grund besteht in der Behauptung *Fourcroy's*, dafs man aus Cruor Galle bereiten könne, welches aber, wie *Roose* (physiol. Unters. Braunschw. 1796) gezeigt hat, sehr zu bezweifeln ist.

usu med. Erford. 1691. 4. — Jo. Jac. *Huber* de bile Basil. 1733. 4. — Jac. Reinb. *Spielmann* de natura bilis. Argent. 1767. 4. — Jo. Mich. *Roederer* de natura bilis. Ibid. 1767. 4. — *Cadet* exp. chimiques sur la bile des hommes et des animaux. In den Mem. de l'Acad. de Paris. 1767. p. 471. *Dess.* nouvelles recherches sur la bile. 1769. — *Bordenave* analyse de la bile. In den Mem. presentés etc. T. VII. p. 611. — Jam. *Maclury* exp. upon human bile. Lond. 1772. — Geo. Chr. *Utendörfer* exp. et obs. de bile. Argent. 1774. 4. — Dav. *Willink* consideratio bilis. L. B. 1778. — Guil. *Moore* de bile. Edinb. 1780. 8. — Seb. *Goldwitz* neue Versuche zu einer wahren Physiologie der Galle. Bamberg. 1785. 8. (worin insonderheit die Geschichte der frühern Meinungen von der Galle zu finden ist). — Fr. Guil. *Moeller* diss. introductio in bilis disquisitionem. Hal. 1783. 8. — Jo. *Rau* de alcalina bilis natura contra nuperas opiniones defensa. Jena 1786. 4. — Heinr. Fr. *Delii* de bile humana ep. Erl. 1788. 4 — Guil. Mich. *Richter* circa bilis naturam, inprimis ejus principium salinum, experimenta et cogitata. Erl. 1789. 4. — Jo. Dan. *Metzger* resp M. G. *Roeseke* de bile. Region. 1789. — F. J. G. *Rube* bilis physiologia et pathologia. Götting. 1797. 4. — *Hecker* im Journal der Erfind. 2tes St. (zur Vertheidigung der Hypothese von der Enstehung des Bitterwerdens der Galle durch aufgenommenes ranziges Fett). — *Fourcroy* in den Annales de Chimie VII. p. 176. übersetzt in *Crell's* chem. Annalen 1793. II. S. 457. — *Parmentier* und *Deyeux* im Journal de Phys. Tom. I P. 1. p. 400. übers. in *Reil's* Archiv I. 2. S. 104. — *Thenard* a. a. O.

§. 71.

Die Milz. Die *Milz* ist ein wichtiges Hülfsorgan für die Dephlogistisirung des Blutes und die Gallenabsonderung. Dazu bekommt die Leber aus der Milz, durch die vena lienalis, welche der Hauptstamm der Pfortader ist, beinahe so viel Blut als durch ihre anderen Gefäſse zusammengenommen. Die Substanz der Milz ist eine knaulförmige Verwickelung vieler, dünnhäutiger, zwischen festere, weiſsere Fäden haarpinselmäſsig ausgebreiteter, Blutgefäſse, in die die Milz ungeachtet ihres sechsmal kleinern Volumens (ihr Gewicht beträgt zwischen 6 und 15 Unzen) doch eben so viel Schlagaderblut aufnimmt als die Leber. Die Nerven der Milz kommen vom Plexus pancreatico-lienalis, der sich an ihr in drei kleinere theilt und seine Zweige auf den Schlagaderästen verbreitet. Sie geben der Milz nur geringe Empfindlichkeit *), die aber krankhaft erhöht werden kann. — Gleich den übrigen drüsigten Organen ohne Ausführungsgang (den Nebennieren, der Schilddrüse, Brustdrüse), scheint sie hauptsächlich im Fötus zu nutzen **) und zwar als Hülfsmittel zur Dephlogistikation des

---

*) Dies zeigte sich insonderheit in *Home's* Beobachtung an einem Dragoner, dem nach der Schlacht bei Dettingen die Milz abgeschnitten ward. Vergl. *Wrisberg* im Göttinger Anz. Januar 1801.

**) Der von einigen angenommene Nexus zwischen Milz und Geschlechtsorganen kann nicht bedeutend seyn, denn Hunde und Hündinnen, denen *Valisneri* die Milz ausgerissen hatte, blieben nach ihrer Heilung sehr fruchtbar. s. Ephem. Nat. Cur. Cent. III. p. 57.

Kindskörpers, welche hier der Leber allein obliegt *). Ueberhaupt scheinen diese Drüsen ohne Ausführungsgang eben solche Knoten im Systeme der rothblütigen Gefäfse zu seyn, wie die conglobirten Drüsenverschlingungen im Lymphsysteme, und deshalb vielleicht den Uebergang der Injectionsmasse aus den Arterien in die Venen leichter zu gestatten als das Parenchyma der mit Ausführungsgängen versehenen Secretionsorgane (*Walther*). — Auf die Verdauung hat die Milz folgenden Einflufs:

1) Sie bewirkt im Pfortaderblute Entbindung des Hydrogens und Verwäfserung, indefs die Verkohlung dieses Blutes mehr in den Gefäfsen der Gekröse und der Netze geschieht. Denn das Blut der mesaraischen und epiploischen Wurzelgefäfse der Pfortader ist mehr fettig, consistent, das der Milzvene dagegen wäfsriger, aufgelöster, dünnflüssiger. Letzteres bleibt noch flüssig, während das Venenblut anderer Theile desselben Leichnams gerinnt, giebt bei der Destillation viel mehr Wasser, mehr flüchtiges Alkali, weniger empyreumatisches Oel und trocknes Residuum als anderes

*) Aug. Fr. *Hecker* (über d. Verrichtungen der kleinsten Schlagadern und einiger aus dem Gewebe der feinsten Gefäfse bestehenden Eingeweide. Erfurt 1790) betrachtet diese Drüsen ohne Excretionsgang als Entwickelungsorgane der thierischen Wärme aus dem Blute im Fötus. Dafs sie diesen Nutzen zum Theil haben müssen, erhellt aus der lebhaften Cirkulation und Veränderung des Blutes in ihnen; zugleich aber auch aus der richtigen Ansicht der Calorisation (s. weiter unten) dafs sie eben so wenig allein zur Wärmeerzeugung dienen als die Lungen bei dem gebohrnen Menschen.

Venenblut, ist also in höherm Grade venös und hydrogenisirt *). — So wie nun durch das Pfortadersystem und die Gallenerzeugung überhaupt der Organismus von inflammabeln Stoffen, Wasserstoff und Kohlenstoff, entladen wird, so geschieht dies in Betreff der Kohlenstoffbildung mehr in den Wurzelästen der Pfortader, dahingegen das Hervortreten des, am meisten phlogistischen, Hydrogens in die, zu diesem Behufe bei warmblütigen Thieren gröſsere, Milz fällt. Darum wird auch die Galle verkohlter, dicker und klebriger bei Thieren, denen man die Milz exstirpirt hatte **); darum fangen Leberkrankheiten häufig mit Milzkrankheiten an, und alterniren mit diesen. Auch läſst sich aus der Hydrogenisation des Blutes in der Milz erklären, warum nach ihrer Exstirpation häufig Fettwerden erfolgt.

2) Da durch jede Ausdehnung des Magengrundes die benachbarte Milz gedrückt wird, so wird bei groſser Anfüllung des Magens das Blut derselben gezwungen sich durch die Vasa brevia einen Weg zum Magen zu bahnen und dadurch der zur Verdauung nöthigere Zufluſs des Blutes vermehrt. Diese Nachbarschaft der

---

*) Chemische Untersuchungen lieferten *Spielmann*, *Roloff*, (de fabrica et functione lienis. Fft. 1750. 4.) *Hartmann* in der angef. Diss. von *Holtzhauer* de vena portae und *Autenrieth* Physiol.

**) *Valisneri* a. a. O. fand dann jedesmal die Galle dick und dunkel wie Taback oder Coffe, sonst eben so bitter wie gewöhnlich, so auch *Heister*. Ephem. Nat. Cur. Cent. V. p. 233. und J. H. *Schulze* resp. M. P. *Deisch* de splene canibus exciso. Hal. 1735. 4.

Milz ersetzt dem Magen das, ihm mangelnde, Behältniſs zur Aufbewahrung des abgesonderten Saftes, welches andern Secretionsorganen beigegeben ist *). — Thiere, denen die Milz ausgeschnitten wurde, harnten darum, wenigstens anfangs, viel häufiger, weil ihnen nun diese Stelle zur Aufnahme vielen Bluts fehlte.

3) Während in der Milz die Hydrogenbildung vorgeht, also die eine Form des Wassers überwiegend wird, wird die andere Form desselben, die Oxygenbildung, frei, und der Sauerstoff geht reichlich an den Magensaft (§. 61.) über. Darum erzeugt Milzkranheit Dyspepsie und besonders macht krankhafte Erweiterung der Milz und der zwischen ihr und dem Magen gelegenen Gefäſse vollendete Säure im Magen. Darum erhalten Thiere, denen man häufig Eisen gab, eine kleinere Milz **), weil das Eisen leicht entzündbares Gas aus Wasser entwickelt, welches beschränkend auf die Function der Milz zurückwirken muſs, wenn es im Magen ungewöhnlich vorhanden ist.

Vergl. Car. *Drelincourt* de lienosis L. B. 1793. 4. und in dessen opusc. ex ed. Boerhaavii. Hag. 1727. 4. p. 720. folg. (worin man die ältern Meinungen vom Nutzen der Milz vollständig findet. — Jo. Jac. *Neuhold*

---

*) Nicht *Moreschi* (del vero e primario uso della Milza nell' uomo e in tutti gli animali vertrebrali Milano 1803. 256. S. 8.) ist der Urheber dieser Ansicht, sondern sie ist schon ausgeführt von *Stark* in *Bonhard* diss. de usu lienis verisimillimo. Jena 1792. 4.

**) *Baillie* pathol. Anat. *Sömmering* Eingeweidelehre. Götting. Anzeigen. 77. St. 1796.

de lienis genuino usu. Lips. 1722. 4. — Jo. A. *Schmidius* resp. Henr. Fr. *Schmidius* diss. de lienis genuinis usibus. Helmst. 1723. 4. — Jo. Fr. *Lobstein* resp. Jo. Jac. *Busch* de liene. Argent. 1774. 4. — Conr. Henr. *Merck* diss. hist. anatomiam et physiologiam lienis. Giefs. 1784. 4. — aufserdem die schon angeführten, vorzüglich *Roloff*.

§. 72.

Gallenwege.

So wie alle vollkommenere Drüsen, so besitzt auch die Leber einen Excretionscanal, und dessen höhlenartige Erweiterung, die Gallenblase, zum Behältnifs für die abgesonderte Galle. Der Excretionskanal fängt an der Leber als ductus hepaticus und von der Gallenblase als ductus cysticus an, und beide vereinigen sich bei Menschen und Säugthieren zum ductus choledochus, der manchmal Klappen hat, die Häute des Duodenum in schiefer Richtung durchbohrt und an dieser Stelle ein, papillenartig aufgeworfenes, Ausgangsloch hat. Der Uebergang der Lebergalle in die Gallenblase geschieht beim Menschen (nicht wie bei dem Ochsen u. s. w durch eigene unmittelbare ductus hepato-cystici, sondern) durch das Regurgitiren der Galle aus dem ductus hepaticus in den ductus cysticus, weshalb man bei Verstopfungen des ductus hepat. die Gallenblase leer oder nur mit dem, von ihrer Schleimhaut abgesonderten, Schleime gefüllt findet. Dies Regurgitiren der Galle wird nicht durch den spitzen Winkel, in welchem sich der duct. hepat. und cysticus vereinigen, gehindert, denn der Fortgang der Galle wird durch das allgemeine Gesetz der Gefäfsbewegung, also

nicht durch hydraulische Gesetze bestimmt. Indessen verursacht doch jener spitze Theilungswinkel, verbunden mit dem relativ-kleinern Durchmesser des Blasenganges und der geringen Capacität der Gallenblase bei dem Menschen, dafs bei der Verdauung und dem dadurch sich fortpflanzenden Reiz auf das Gallensystem, Lebergalle und Blasengalle (letztere wahrscheinlich in geringerm Verhältnisse) zugleich übergehen und sich zuletzt selbst mit dem succus pancreaticus vermischen, welches sich freilich bei manchen Thieren anders verhält; denn viele pflanzenfressende Thiere haben gar keine Gallenblase *), bei den Vögeln und Amphibien fliefst die Lebergalle und die Blasengalle, jede einzeln für sich und unvermischt, in das Duodenum, und bei den Fischen inseriren sich die einzelnen Lebergallenkanäle, unvereint, als Seitenäste dem Gallenblasengange. Die Gallenblase ist an den untern Theil der Leber durch Zellstoff und kleine Gefäfse geheftet, auf ihrer untern Fläche vom Bauchfell überzogen, und besteht aus einer festen Zellhaut mit ästig verflochtenen Fasern und der innersten Schleimhaut, welche fast nur ein netzförmiges Gewebe kleiner cylindrischer Blutgefäfse darstellt, besonders am Halse der Gallenblase kleine Runzeln bildet und viele kleine Schleimhöhlen besitzt. Die Gallenblase hat keinen Schliefsmuskel und keine Fleischhaut, ist also unter allen schlauch-

*) Manchmal auch Menschen, z. B. Kaiser Karl VI. s. *Baldingers* neu Magazin. 1. Bd. 3. St. S. 269. und Acta Acad. regiae scient. Berol. ann. 1701.

artigen Höhlen zur Aufnahme von Secretis die wenigst vollkommenste, eigentlich nur eine blindsackige Erweiterung der Gallengänge. Die in ihr enthaltene Galle (bilis cystica) wird durch die Resorbtion der wäſsrigen und albuminösen Bestandtheile, je länger sie sich in der Gallenblase aufhält, desto dicker, bitterer und gelber, enthält folglich mehr resinöse, inflammable und colorirende Bestandtheile und ist dann wahrscheinlich kräftiger auflösend für Fleischspeisen, dahingegen die Lebergalle, vermöge ihrer mildern und mehr alkalischen Beschaffenheit zur Zersetzung der Pflanzenspeisen geschickter ist. Die Ausleerung der Gallenblase geschieht bei dem Eintritt des Chymus ins Duodenum, auf denselben, durch die Schleimhäute sich fortpflanzenden, Reiz, der die Leber und das Pancreas in mehrere Thätigkeit setzt, plötzlich und total durch ihre Contraction, die wie in allen schlauchartigen Organen, wenn sie bis zu den für sie höchsten Grad ausgedehnt sind, von ihrem am meisten contrahirten Grunde anfängt. Häufig wird auch, wegen der eigenthümlichen Einwirkung des Gemüthszustandes auf das Gallensystem, durch unangenehme Affecten ein starker Gallenergufs hervorgebracht.

Vergl. Maur. v. *Revenhorst* de motu bilis circulari. L. B. 1692. 4. — Bernh. Siegfr. *Albinus* resp. Jo. Ge. *Seeger* de ortu et progressu bilis cysticae. Leid. 1739. 4. — Ph. Ge. *Schröder* experimenta ad veriorem cysticae bilis indolem explorandam capta. Götting. 1764. 4. auch in *dessen* Opusc. ad *Ackermann*. Vol. III. — Ger. Gysb. ten *Haaf* de bile cystica. L. B. 1772. 4. — Casp. Fr. *Wolff* in Act. Acad.

scient. Petrop. a. 1779. P. II. — Fr. Aug. *Walter* annott. acad. — *Bruggmanns* resp. *Bernard* quaestiones medici argumenti. Leyd. 1796. — *Fourcroy* sur la bile in Annales de Chemie VII. p. 176. übers. in *Crell's* chem. Annalen 1793. II. S. 457.

J. H. Chr. *Niemeyer* de commercio inter animi pathemata hepar, bilemque. Götting. 1795. 4.

§. 73.

Einwirkung der Galle auf den Chymus

Nach dem Zutritt der Galle im Duodenum zu dem, durch den succus pancreaticus und entericus mehr aufgelösten, Chymus, zeigen sich in diesem (auch bei Versuchen aufser dem Körper) folgende Veränderungen: a) Mit blauen Pflanzensäften gemischt, röthet er diese nicht mehr, selbst in Thieren nicht, deren Speisebrei im Magen sonst beständig Spuren von Säure zeigt, ist also desoxydirt. b) Eben diese Desoxydation zeigt sich auch in den aufgelösten Theilen des Chymus dadurch, dafs sie nun wieder gerinnungsfähig werden. c) Es erscheint im Chymus eine weifsliche Materie, (der Chylus, Speisesaft), die unter dem Eintritt der Galle zuerst bemerkt wird und sich an die Flocken des dünnen Gedärmes hängt.

Diese Ausscheidung des Chylus aus dem Chymus geschieht dadurch dafs 1) die gebildete Säure im Chymus, oder auch die blofse Ueberladung desselben mit Sauerstoff, gedämpft wird, und zwar nicht durch den Gehalt der Galle an freiem Natrum (denn Alkalien bewirken diese Präcipitation des Chylus aus dem Sauerstoffe nicht, und besitzen nur Anziehungskraft zu gebildeten Säuren), sondern durch die Verwandtschaft des

Oxygens zum Gallenharz. Dieses wird dadurch sehr oxydirt, unauflöslich und scharf, gesellt sich zu dem excrementitiellen Theile des Chymus, in welchem es sich unverändert findet, und fernerhin den Darmkanal zur peristaltischen Bewegung reizt. 2) Durch die Absonderung der bittern und färbenden Bestandtheile der Galle von ihrem eiweisstoffigen Bestandtheile wird dieser frei, (wie dies schon bei jeder Vermischung einer Säure mit der Galle geschieht), und zieht die ähnlichen, basischen, carbonisch-hydrogenisch-azotischen, nun gänzlich desoxydirten, Bestandtheile aus dem Chymus an sich, um mit ihnen vereint den Chylus zu bilden.

So verhält sich die Chylifikation gewissermaſsen gerade umgekehrt wie die Respiration. Denn sie hat den Zweck den, durch den oxydirenden Magensaft aufgelösten, gesäuerten Nahrungsstoff von dem Sauerstoff zu befreien, weil zur Ernährung ein durch Sauerstoff zu coagulirendes (combustibles), nicht ein mit Sauerstoff schon über die Gränzen der Gerinnbarkeit gesättigtes (comburirtes) Blut nothwendig ist. — Alle diese Veränderungen geschehen allerdings nach chemischen Gesetzen, aber gewiſs sind die Wandungen des Duodenum dabei nicht unthätig, sondern verändern den Chymus, bringen an demselben die Qualitäten des thierischen Stoffes hervor, und erst jetzt, wenn die Vitalität des Duodeni auf den Chylus übergegangen ist, beide dynamisch eins geworden sind, wird dieser von den chylösen Sauggefäſsen, seinen appercipirenden Organen, aufgenommen.

Vergl. Jac. Gisb. *Waertmann* de bile utilissimo chylopoieseos instrumento. Ultraj. 1745. 4. — *Autenrieth* resp. C. L. *Werner* diss. inaug. syst. experimenta, circa modum, quo chymus in chylum mutatur. Tübing. 1800. 35 S. und den Auszug daraus in *Horkels* Archiv für die thier. Chemie. 1. Bd. 2. Heft. S. 257. folg.

§. 74.

Der Chylus und das wäſsrige des Chymus werden in den Zotten des Duodenum eingesogen und in die Anfänge derjenigen lymphatischen Gefäſse, welche Milchgefäſse (vasa lactea) genannt werden, aufgenommen. Zu diesem Behuf hat jede solche Zotte ihren eigenen Sinn, gleichsam als Fortsetzung des Geschmacksinns, zur Unterscheidung des Chylösen von dem Excrementiellen, geräth bei der Einsaugung in Erection, verlängert und taucht sich in die zu absorbirende Flüssigkeit ein (wie die Thränenpuncte in den Thränensee) und das in ihr enthaltene Sauggefäſs leitet das Absorbirte weiter. Aber diese Resorbtion geschieht nicht bloſs im Duodenum, sondern auch im ganzen Darmkanal, (daher die Möglichkeit der Ernährung durch Klystiere), zuerst und vorzüglich im Jejunum, der selbst nach dem Tode wegen der fortdauernden Thätigkeit seiner chylösen Sauggefäſse, immer leer angetroffen wird. Zu dem Behuf wird der Fortgang des Speisebreies durch die vielen Runzeln der Schleimhaut, durch die Menge der Windungen und Ringe des Gedärmes, durch seine eigene Schwere,

Einsaugung des Chylus.

und durch eine nicht selten rückwärts gehende wurmförmige Bewegung des Gedärmes aufgehalten.

Vergl. J. A. *Palm* de resorbtione intestinali. L. B. 1760.

§. 75.

Fortbewegung der Excremente.

Die Fortbewegung der durch die Absorbtion im Darmkanal immer mehr von den nahrhaften Bestandtheilen befreiten Excremente geschieht durch die peristaltische Bewegung, zu welcher zwar der Magen den ersten Impuls giebt, wie das Herz zu der Bewegung der Arterien. So wie aber auch diese sich noch ferner durch die Contractilität ihrer eigenen Wandungen bewegen, so fängt die peristaltische Bewegung auch in einzelnen Windungen und Segmenten des Darmkanals, oft gleichzeitig an entlegenen Stellen, an. Zugleich wird die Fortbewegung und fernere Auflösung des excrementitiellen Theiles des Speisebreies befördert durch den ihm im Darmkanale beigemischten exhalirten Darmsaft und Darmschleim, welcher letztere die Därme selbst gegen mechanische und chemische Schärfe schützt. Das Rückständige des Speisebreies nimmt schon im dünnen Gedärme einen immer höhern Grad der Verderbniſs und Neigung zur faulichten Auflösung an, bis es endlich am Ende des dünnen Darmes schon an Farbe und Geruch flüssigen Excrementen sich nähernd, in den Dickdarm gelangt, aus welchem ihm der Rückgang durch die klappenförmige Runzel (valvula Bauhini, s. S. 244.) verhindert wird. In dem dicken Gedärme wird die Masse noch verderbter, demohngeachtet noch etwas davon in die zurück-

führenden Gefäſse aufgenommen. Zuletzt bleibt das von allem Chylificirbaren beraubte Excrement, der beinahe trockne Koth, zurück, der aus veränderter, ihres albuminösen Bestandtheils beraubter, oxydirter Galle, Schleim, scharfen, nicht eingesogenen Theilen, und aus den Resten der Speisen welche durch die Verdauungskräfte nicht bezwungen werden konnten, besteht *). Der Koth ſault im dicken Gedärme, wo er

---

*) Von den menschlichen Excrementen findet man chemische Analysen in Histoire de l'acad. royal. depuis 1666 bis 1686. Tom. I. p. 282. — *Homberg* in Mem. de l'ac. roy d. sc. 1711. p 40. seq. 1737. p. 25. — *Sage* in Journal de Phys. t. 48. p. 241. (Dieser Verf. fand viel kohlensaures Ammonium, kohlensauern Kalk, Kieselerde und etwas Eisenoxyd). — Stipr. *Luiscius* Warnemingen betrekkelyk de natuurl. hist. der dreckstoffen van den Mensch in het Geneesk. Magaz. 1ste und 3te Stuk. (Dieser fand viel Magnesia und einigen phosphorsauern Kalk). — Unter den Analysen der Thierexcremente sind *Vauquelins* Experiences sur les excrémens des poules, comparées à la nourriture, qu'elles prennent, et réflexions sur la formation de la coquille de l'oeuf in den Annales de Chimie XXIX. p. 3—27. und Regn Otto Henr. van *Manen* diss. sist. alimentorum cum faecibus comparationem. Hardervici 1804. die besten. Ersterer bewieſs, daſs eine groſse Menge kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk im Körper der Hühner erzeugt werde, der im Hafer, welchen sie genossen, nicht enthalten ist, dahingegen von der in diesem enthaltenen Kieselerde mit den Excrementen nur wenig zum Vorschein kommt. — Letzterer fütterte Hunde mit Erdäpfeln und erhielt folgende Resultate: den Erdäpfeln und den Excrementen der damit genährten Hunde gemeinschaftliche Bestandtheile sind 1) viel Wasser, 2) Schleim, 3) Faser (fibra), 4) Essigsäure, 5) Sulfas lixivae, 6) Sulfas calcis, 7) Murias lixivae, 8) Phosphor calcis, 9) Kalk, 10) Lixiva, 11) Alaun, 12) Kieselerde, 13) Eisenoxyd. Dahingegen waren eigenthümliche Bestandtheile a) der Erdäpfel: 1) Amylum, 2) Resina,

sich langsamer fortbewegt, auf die Art, wie alle thierischen Substanzen, die in verschlossenen Gefäfsen vor der Luft und der Einwirkung des Sauerstoffgases verwahrt sind. Diese anfangende Fäulnifs ist so wenig unvereinbar mit den Gesetzen des organischen Lebens, dafs sie vielmehr gleichsam der letzte Act des Lebens ist, so wie überhaupt faule Gährung kein blofs chemischer Procefs ist, sondern Stoffe erzeugt, deren Bildung aus blofs chemischen Verwandschaftsgesetzen nicht zu begreifen ist. Sein Geruch rührt von den gasförmigen Verbindungen des in ihm enthaltenen Kohlenstoffs, Phosphors, Schwefels und Wasserstoffes zu gekohltem, gephosphortem und besonders geschwefeltem Wasserstoffgas, her.

Vergl. Jac. *Foelix* de motu peristaltico intestinorum. Trevir. 1750. 4.

§. 76.

Luftentwickelung im Speisekanale.

Durch die Nahrungsmittel, die Getränke und mit dem Speichel kommt Luft in den Magen, wird aber mehren-

---

3) Extract. b) der foeces: 1) ein seifenartig thierischer Theil, 2) Acetas ammoniae, 3) Soda. Folglich verschwindet das Amylum ganz im thierischen Körper, und wird, wie es scheint, in eine dem Schleime ähnliche Materie verwandelt, so auch die Resina, die sich vielleicht in jenen seifenartigen Theil (b. 1.) verwandelte, welcher letztere ohnstreitig von der Galle herkam. Auch zeigte sich hierbei in den foeces eine Umwandlung der vegetabilischen Nahrung in Stoffe animalischer Natur, durch den Zusatz des Azots im Ammonium, von ihrer Vermischung mit der Galle, daher es ein wichtiger Gegenstand fernerer Untersuchung bleibt, woher diese beständige Erzeugung des Azots und Ammoniums im thierischen Körper komme?

mehrentheils durch Ructus ausgelert. Zugleich wird bei den Processen der Verdauung und Chylification oft Luft entwickelt. Diese besteht im Magen in kohlensauerm Gas, in den Gedärmen hingegen, nach dem Zutritte der hydrogenreichen Galle, in starkriechendem entzündbarem Gas. Da man aber bei ganz gesunden lebendig geöffneten Thieren die Gedärme leer findet, und nur bei todten Thieren, oder auch in einem ausgeschnittenen unterbundenen Darmstücke mit Luft sich füllen sieht, so scheinet diese Gasentwickelung im ganz vollkommen gesunden Zustande nicht statt zu finden, sondern durch Schwächung des elastischen Drucks der Gedärme veranlaſst zu werden. Gleicherweise sieht man Luftentwickelung aus dem Wasser in einer unter die Luftpumpe gebrachten Blase nur dann, wenn letztere damit nicht gänzlich gefüllt, sondern zusammengefallen war. — Daher entwickelt sich auch unter der Luftpumpe in einer aus einem lebenden Thiere geschnittenen, mit ihrem Blute gefüllten und unterbundenen Arterie Luft, aber nicht in einer Vene, weil bloſs das erstere Gefäſs durch das Absterben weiter wird. Bei Fröschen entsteht Luftentwickelung in den mesenterischen Blutgefaſsen, wenn diese mit einer Nadel gereizt werden. Auch ist eben diese Schwächung des elastischen Drucks der Grund, warum bei starkem Anziehen eines schon längst verrenkten Oberarmbeines Luftgeschwulst im Schultergelenk entsteht.

Vergl. Jo. Cor. Lud. *Ockel* disq. an aer secundam sanitatem adsit in primis viis? Halae 1790. 8. — *Ders.*

über d. Luft im Darmkanale in *Gren's* Journal der Physik 1790. II. St. S. 185. — *Authenrieth* Physiol. II. S. 108.

## §. 76.

Darmausleerung.

Anhäufung und Schärfe des Koths fordert durch eine unangenehme, über den ganzen Körper sich verbreitende, in höherm Grade mit überlaufenden Hautkrämpfen verbundene, Empfindung zu seiner Ausleerung auf. Diese geschieht zuerst durch den Druck und Antrieb des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln, welcher den Widerstand der Schliefsmuskeln überwindet, dann aber durch die eigene Contractionsthätigkeit der Fleischhaut des Mastdarms, der durch seine Aufheber (S. 245) über den Koth in die Höhe gezogen wird, (so wie der Schlundkopf über den hinabgeschluckten Bissen). Der erstern ausgetrockneten Kothlage folgen einige dünnere und zuletzt die, um diese Zeit häufiger abgesonderte, Intestinalflüssigkeit. Die Absonderung der um den After (wie in jeder beständigen Hautfalte) befindlichen vielen Talgdrüsen schützt ihn gegen die Schärfe des Koths. — Nach der Ausleerung ziehen sich die Schliefsmuskeln des Mastdarms zusammen und es entsteht von dem Aufhören der Anstrengung und der vorigen unangenehmen Empfindung ein eignes Gefühl von Wohlbehagen.

## II. Kapitel.

### Resorbtion.

§. 77.

Der Nahrungskanal ist nur die äufsere Seite der Ingestionsorgane (wie die Augenkammern für das Gesichtsorgan und die Paukenhöhle für das Gehör), dahingegen das eigentlich percipirende, auffassende Organ (analog dem Sehnerven und Gehörnerven) die chylösen Sauggefäfse sind, welche den Chylus zu dem Ductus thoracicus fortleiten, und durchaus zu dem einsaugenden Gefäfssystem (S. 171) gehören. Denn sie sind den Lymphgefäfsen in allem gleichgebildet, in Rücksicht ihrer Gestalt, ihrer Klappen, ihres Ursprungs, Verlaufs, ihrer Aufnahme in die conglobirten Drüsen und ihrer Endigung, führen aufser der Verdauungszeit wirkliche Lymphe und können alles absorbiren, was die übrigen Lymphgefäfse einsaugen. Chylöse Gefäfse.

§. 78.

Die Absorbtion durch das gesammte lymphatische System ist nach den Ausmündungsstellen des letztern von dreierlei Art, nämlich: Local-Differenzen der Absorbtion.

1) Die Absorbtion *auf der innern und auf der äufsern Oberfläche*, durch welche dem Organismus seine Nahrung zugeführt wird.

a) Auf der *äufsern Hautfläche* prävalirt zwar die Exhalation; doch kann die Einsaugung auf derselben nicht geläugnet werden, da man Menschen durch die Haut ernähren kann, da eingeriebene Stoffe in der Haut verschwinden, und, wenn sie medica-

mentös sind, arzneiliche, oder wohl gar, wie Canthariden und Arsenik, giftige Wirkungen haben *), da in feuchter Athmosphäre und im Bade der Durst gestillt wird und der Körper schwerer wird, da secernirte Stoffe die Eigenschaften eingeriebener Arzneien zeigen, z. B. der Urin den Geruch des eingeriebenen Terpentins, und da manche Contagien, z. E. das der Lustseuche, der Krätze, wahrscheinlich auch das des Typhus, durch die Haut aufgenommen werden. Indessen ist doch die Einsaugung auf der Haut eingeschränkter, weil das Oberhautsgewebe den ganz unmittelbaren Contact zwischen ihren Gefäfsen und den Aufsendingen hindert, und sie ist um so geringer, je verdichteter und behaarter die Oberhaut ist, stärker hingegen an solchen Hautstellen, die nur eine feine Oberhaut besitzen, daher man diese Stellen, zumal wenn sie mit vielen einsaugenden Gefäfsen versehen sind, am besten zur Einreibung von Arzneien benutzen kann. Indessen scheint auch ohne den Zusammenhang durch die lymphatischen Gefäfse immer eine geheime Verwandschaft

*) Vergl. insonderheit *Authenrieth* und *Zeller* über das Daseyn von Quecksilber, dafs äufserlich angewendet worden, in der Blutmasse der Thiere, in *Reil's* und *Autenrieth's* Archiv f. d. Physiol. VIII. Bd. 2tes Heft. *Brera's* Anatripsologie, *Chrestien's* Jatroliptique und *dessen* Versuche mit der Einreibung in seiner (von mir übersetzten) Abh. von der Blatternimpfung. Berl. 1801. 8. Die Versuche von Dr. *Rousseau* (s. *Reil's* Archiv VIII. Bd. 3. St. S. 383) zeigen blos, dafs die Einsaugung eines dem Organismus so heterogenen Stoffes, als das Terpentinöhl ist, ohne vermehrte Thätigkeit der Saugadern durch Reiben, nicht geschieht.

zwischen den innern Theilen und der sie bedeckenden Hautstelle, und eine Assimilation durch diese für jene statt zu finden.

b) Auf der *innern Oberfläche* verschwindet die Epidermis nachgerade, und der hier befindliche Schleim schützt zwar die Schleimhäute, löst aber auch die äufsern eingebrachten Dinge auf, und macht sie assimilationsfähiger. Hier werden dann nicht blos Säfte, z. E. in den mit Schleimhäuten ausgekleideten Höhlen der Urin- und Gallenblase und in den Secretionsorganen, sondern auch Gasarten *) eingesogen, wie man aus dem Verschwinden der Emphyseme ohne äufsere Oeffnung, und des Meteorismus ohne Windausleerung sieht. — Ganz vorzüglich geschieht diese Absorbtion auf der innern Oberfläche an der Schleimhaut des Darmkanals, hauptsächlich im Duodenum und Jejunum durch das, im ganzen Lymphsystem am meisten individualisirte, System der chylösen Saugadern und mesenterischen Drüsen.

2) Die Absorbtion *auf der Oberfläche der exhalirenden Membranen*, der serösen Häute, der Synovialhäute, der Medullarhäute, und in den Räumen des Zellgewebes. Der halitus aquosus dieser Membranen und Höhlen wird im gesunden Zustande in seiner dunstförmigen Gestalt wieder absorbirt und kömmt nicht zum tropfbarflüssigen Niederschlag. Im schnellsten und im gleichmäfsigen Verhältnisse zur Exhalation wird das

*) Bewiesen durch *Thilow's* Versuche in *Hufeland's* Journal. IX. Bd. 2. Stück. 1800.

albuminöse, folglich dem Blute am leichtesten zu assimilirende, Serum eingesogen, langsamer die consistentere Synovia, die daher bei trägerer Absorbtion leicht Anchylose macht, in höchst veränderlichem Grade endlich das Fett. Dies wird um so mehr absorbirt, je weniger der Körper von aufsen ernährt wird, manchmal (bei krankhafter Obesität, einem der Wasseranhäufung verwandten Zustande) in grofser Menge angehäuft, wenn die absorbirenden Gefäfse des Zellengewebes gleichsam gelähmt sind, manchmal unglaublich schnell eingesogen, zumal bei fieberhaften Krankheiten und deprimirenden Gemüthsaffecten, überall aber local verschieden resorbirt, da an einigen Stellen des Körpers bei völliger Abmagerung der übrigen, niemals alles Fett eingesogen wird.

3) Die *interstitielle Absorbtion*, durch welche die festen Theile im Organismus beständig verflüssigt werden, und ihre concrete Gestaltung zur allgemeinen indifferenzirten Masse wieder aufgelöst wird, ist das vorzüglichste Hülfsmittel des in der gesamten Natur und im Organismus herrschenden und nothwendigen Wechsels der Materie, wodurch beide nicht fortdauernd sind, sondern nur beständig *werden* (vergl. §. 41). Ihr vermag keine organische Bildung zu widerstehen. Denn dafs auch selbst die Knochen eingesogen werden, beweist das Verschwinden der rothen Farbe in Knochen der mit Färberröthe gefütterten Thiere, wenn man mit diesem Futter aufhört, und der gelben Farbe der Knochen nach der Genesung von der Gelbsucht, die Zertheilung der Knochengeschwülste und Exostosen, das

Glattwerden scharfer Knochenecken in verwundeten Knochenstellen, die Bildung neuer Gelenkhöhlen, die krankhaften Phänomene der Knochenerweichung durch zu starke Absorbtion der phosphorsauren Kalkerde und der Knochenbrüchigkeit durch ausschliefsliches Einsaugen der Gelatine, so wie die Beobachtungen von selbst erfolgender Knochenbrüche, die bei einigen Scorbutischen an verschiedenen Stellen einer nach dem andern entstanden, weil die zu dem Callus für die erstere Bruchstelle nöthigen und angewandten Stoffe einer andern Stelle des Knochens entzogen wurden. Im Allgemeinen wird durch diesen Stoffwechsel der Organismus, wahrscheinlich ohngefähr in sieben Jahren, (den Stufenjahren des Lebens, den Perioden der Pubertät), gänzlich erneuert. — Am trägsten ist die Absorbtion und überhaupt der Wechsel der organischen Materie in den Knochen, Knorpeln, fibrösen Häuten, der Epidermis, den Nägeln, Haaren und Zähnen, rascher und stärker wo ein regeres reproductives Leben statt findet, z. B. im kindlichen Alter, im weiblichen Geschlecht, während des Schlafes, und in den gefäfsreichern Theilen des Organismus. Auf diese Unterschiede des langsamern oder schnellern Stoffwechsels beruht auch der Unterschied der Organe in Absicht auf den schnellern oder langsamern Verlauf ihrer Krankheiten. Abnorme Erhöhung und Verstärkung der interstitiellen Absorbtion und daher rührende Abmagerung, z. E. bei vielen Strapazen, beim langen Nachtwachen, bei akuten Krankheiten, ist mehrentheils Folge des Sinkens der Ernährungsexhalation, mit welcher die interstitielle

Absorbtion in einem polarischen Verhältnisse steht, so dafs da, wo die Energie der Thätigkeit im Processe der Ernährung sinkt, die Kräftigkeit der interstitiellen Absorbtion relativ erhöht wird. — Diese Polarität zwischen Exhalation und Absorbtion zeigt sich selbst in der Erscheinung, dafs in dem Verhältnisse, wie ein Theil schwerer schwindet, folglich die Exhalation in ihm überwiegend ist, er sich auch, eben aus diesem Grunde, leichter wieder zu ersetzen scheint. Denn so wie einerseits Knochen, Knorpel, fibröses System, selbst Hirn und Nerven gar nicht, Secretions- und Excretionsorgane etwas merklicher abmagern, die Muskeln sehr abzehren, das Blut vermindert wird und das Fett an den meisten Orten verschwindet, so stellen sich auch die Eingeweide zuerst in ihrem Volumen her, so erhalten die Muskeln ihre Masse früher wieder als Fett sich absetzt und so wird auch das Blut eher ersetzt als das Fett. Uebrigens beruht auch auf die allgemeine Einsaugung und den dadurch möglich gemachten Stoffewechsel die, in einer Regeneration (der Metasyncrisis der alten Methodiker) bestehende, Heilung mancher Krankheiten, z. E. der Scropheln, der Gicht u. a. m.

Vergl. aufser den oben (S 171 — 172) angeführten Schriften über das lymphatische System, die sehr vollständige Litteratur dieser Lehre in S. Th. *Soemmering* de morbis vasorum absorbentium. Traject. 1795. 8. und die Geschichte ihres Entstehens und Fortschreitens in Henr. Car. *Becker* (eigentlich K. *Sprengel*) doctrinae de vasis chyliferis et lymphaticis primordia. Hal. 1797. 8. — Ferner: Paul *Mascagni* neue

Theorie der Absonderungen durch unorganische Poren, und dessen Geschichte der Lymphgefäfse. Aufs neue herausgegeben und mit einem zweiten Theil, worin das Daseyn der Gefäfse der zweiten Art behauptet und die Absonderung durch unorganische Poren widerlegt wird, vermehrt von Peter *Lupi*. Aus d. Lat. übers. Zwei Theile. Leipz. 1799 8. — Ueber das Verhalten der Einsaugung und Aushauchung im Vegetationsprocesse zu einander, s. *Reil* Archiv VI. Bd. 1. St. Halle 1802.

§. 79.

Inwiefern die Lymphadern ausschliefslich einsaugen.

Dafs die, beinahe in allen Theilen nachgewiesenen und in den meisten Organen sehr zahlreichen, lymphatischen Gefäfse zur Einsaugung bestimmt sind, beweifsen die (§. 78.) erwähnten Erscheinungen und alle Beobachtungen. Dafs aber auch, wenigstens da, wo die Wurzeläste der Venen mit den arteriellen Endigungen im Capillargefäfssysteme unmittelbar zusammenmünden, die Venen nicht einsaugen, sondern nur die Lymphadern, als Gefäfse der untersten Dignität, beweisen folgende Gründe und (von *Schreger* *) mitgetheilte) Versuche. a) Moschus oder Terpenthin, im Unterfufs eingerieben, gab wohl der oberhalb ausfliefsenden Lymphe aber nicht dem venösen Blute seinen Geruch. b) Der Geruch des in die Hand eingeriebenen Terpenthins zeigte sich nicht in dem durch Aderlassen abgelassenen Blute, wohl aber im Urin

*) *Dess.* Beiträge zur Saugaderlehre. Leipz. 1795. *Dess.* Ep. de functione placentae uterinae. Erlang. 1799. 4.

desselben Menschen. c) In Milch aufgelöster Salpeter verrieth sich durch Verpuffen in der durch die lymphatischen Gefäſse aufgenommenen Flüssigkeit, aber nicht in dem venösen Blute des Fuſses an einem Thiere, wo man zuvor die Arterie comprimirt hatte. d) Lebendigen Thieren wurde Milch mit Indigo gefärbt, Milch allein, wäſsrige Bisamauflösung, reines Wasser, in unterbundene Stücke des Darmkanals, gebracht; die lymphatischen Gefäſse füllten sich immer sichtbar, und nie fand man, selbst bei starkem Druck auf den Darmkanal, etwas davon in den Venen. e) Die in die Urinblase eines Hundes gefüllte warme Milch geht in die lymphatischen Gefäſse, aber nicht in die Venen über. f) Dasselbe ist der Fall, wenn Wunden nach aufhörendem Bluten, oder Geschwüre mit Moschusauflösung gewaschen werden. g) Gegen die venöse Absorbtion streitet die allgemeine Erscheinung schlimmer Zufälle, wenn resorbirte Stoffe geradezu ins Blutgefäſssystem übergehen. h) Die Farbe der lymphatischen Drüsen stimmt mit der Farbe derjenigen Theile überein, von welchen die lymphatischen Gefäſse zu ihnen gelangen. i) Bei gereizten oder mit einem Krankheitsmiasma vergifteten Wunden werden gewöhnlich nur die lymphatischen Gefäſse und Drüsen des Theils, und nicht die Venen entzündet, ohngeachtet auch diese entzündungsfähig sind. Die Gründe gegen die ausschlieſsliche Einsaugung durch die Lymphgefäſse und für die venöse Absorbtion *)

*) *Walter* de resorbtione in nouveaux mem. de l'Acad. des scienc. de Berlin. 1786. 87. *Dess.* v. d. Einsaugung und

betreffen: a) die Ernährung der Kinder welche mit sogenannter Verstopfung der mesenterischen Drüsen behaftet sind, einer Krankheit, von der aber *Brügmans* und *Sömmering* (a. a. O.) bewiesen haben, daſs sie eher in zu groſser Ausdehnung dieser Drüsen und Erweiterung ihrer Gänge besteht. b) Die vermeintliche Abwesenheit der Lymphgefäſse in der Haut und in krankhaften, doch oft durch Einsaugung verschwindenden, Hautauswüchsen. In der Haut aber ist ihre Existenz durch *Schreger* und *Mascagni*, und in Hautauswüchsen durch pathalogische Fälle *) erwiesen. c) Das Fortleben der Thiere nach Unterbindung des Ductus thoracicus, welches aber nach *Cooper* **) nur dann statt findet, wenn man einen der 2 oder 3 Stämme, in welche sich der Ductus thoracicus meistens theilt, allein faſst, aber nicht, wenn man diesen an seinem Ausgange in die Vena subclavia unterbindet; denn in letzterm Falle platzt das Receptaculum chyli. d) Die weiſsen Striemen in den Venen des Mesenteriums. Diese können theils, so wie die weiſse Flüssigkeit im Blute überhaupt ***) von phlogistischer Beschaffenheit des Bluts, theils und vorzüglich daher

der Durchkreuzung der Sehenerven. Berl. 1793. *Dess.* was ist Geburtshülfe? Berl. 1807.

*) s. z. E. *Reinhard* in *Schregers* Beitr.

**) Medical records and researches selected from the papers of a private medical association. Lond. 1798.

***) Vergl. *Emmert* in *Reil's* und *Autenrieth's* Archiv f. d. Physiol. VIII. Bd. 2. Heft. S. 172 — 174.

rühren, dafs nach *Vrolyks* genauer Beobachtung *) einige Milchgefäfse unmittelbar in Aeste der Vena mesenteria übergehen, folglich den, in ihnen schon ziemlich animalisirten, Chylus ins Blut bringen. e) Die (nicht gänzliche Abwesenheit, sondern) sehr geringe Anzahl der lymphatischen Gefäfse im Gehirne, in dem Nabelstrange und in der Placenta. Diese beruht darauf, dafs die Gehirn- und Nervenmasse überhaupt nur wenig der Einsauung unterworfen ist, und dafs in dem Nabelstrange und der Placenta die venösen Gefäfse und ihre unmittelbare Communication mit den Arterien nicht vollendet ist, daher in *diesen Theilen* (dem Nabelstrange und der Placenta) die Einsaugung den Venen nicht abzusprechen ist, in allen übrigen aber, wo der gewöhnliche Uebergang des Arterienendes in die Venenwurzel statt findet, also in allen Theilen des gebohrnen Menschen, die lymphatischen Gefäfse allein einsaugen.

§. 80.

Bedingungen der Absorbtion und der Saugadergefäfsbewegung.

Die Lymphe ist unter allen thierischen Flüssigkeiten die am meisten coagulable, und der Eiweifsstoff der herrschende im lymphatischen Systeme. Deswegen werden im normalen Zustande eiweifsstoffige Flüssigkeiten, z. B. das *Serum* der serösen Häute, der Chylus, der albuminöse Bestandtheil der Galle und anderer Secretions- und Excretionsflüssigkeiten, selbst

---

*) s. *Döring's* und *Salomo* Journal für die neueste holländische medicinische und naturhistorische Litteratur. 1. Bd. 1. St. Herborn 1802.

die puriforme Lymphe in Pseudoabcessen, am leichtesten resorbirt, und nächst ihnen auch noch diejenigen Flüssigkeiten, deren Bestandtheile am öftersten in Verbindung mit Albumen vorkommen, z. E. Gallerte oder die in ihm auflöslich sind. — Sodann aber können auch andere Stoffe der verschiedensten Art in die Saugadern übergehen, z. E. extravasirtes Blut, phosphorsaure Kalkerde u. s. w., selbst äufsere Arznei und giftige Stoffe. Wenn diese von der Natur der albuminösen Lymphe zu sehr abweichen und gar nicht in diese verwandelt werden können, so bringen sie Krankheit des Lymphgefäfses und anderer Theile hervor. Ist dies aber nicht der Fall, und kann das von den Saugadern aufgenommene nur irgend ihnen und der Lymphe assimilirt werden, so wirkt es nicht abnorm. Zu diesem Behufe besitzen die Lymphgefäfse an ihrer Mündung und in ihrem ganzen Verlaufe eine Art von Digestionsvermögen (§. 45.), vermöge dessen im normalen Zustande nichts unverändert nach innen aufgenommen wird, sondern alles erst eine eigne Verwandlung, eine Qualitätsveränderung erleiden mufs, durch welche nicht allein feste Stoffe aufgelöst und fluidisirt, sondern überhaupt das Aufzunehmende dem Aufnehmenden gleichartig wird. Die Absorbtion und der Fortgang der absorbirten Stoffe in den Saugadern ist als der Anfang aller Gefäfsthätigkeit zu betrachten, geschieht also nicht nach blos mechanischen und hydraulischen Gesetzen, nicht blos durch die Anziehung der Wandungen wie in Haarröhrchen (nach *Autenrieth*), nicht wie in den Ventousen durch Luftdruck (nach

*Lieberkühn*) — sondern durch die, den lymphatischen eben so wohl als den andern Gefäſsen, eigenthümliche, wenn gleich ziemlich unmerkliche Gefäſsbewegung und Contraction, und durch das, so wie in jedem Gefäſse, so auch schon in ihnen, vorherrschende Streben sich zu füllen, welches keine Leere in irgend einem Gefäſse des Organismus gestattet. — Passend hat man die Absorbtion mit der Erection der Thränenpuncte zum Behuf der Thräneneinsaugung und die Fortleitung durch die Saugadern mit der, der peristaltischen ähnlichen, Bewegung der Thränenröhrchen verglichen.

§. 81.

Bau und Verlauf des Lymphsystems.

Das ganze Lymphsystem ist nur ein Venensystem einer tiefern Ordnung. Darum hat es auch nur *eine* eigenthümliche Membran, dahingegen in dem Fortschreiten der Gefäſsbildung zur Vene und von dieser zur Arterie, die Schichtung der Membranen vielfacher wird; darum besitzen die gröſseren Lymphgefäſse zwar auch, entsprechend der, dem Organismus eigenthümlichen, Wiederkehr, wechselseitigen Umschlingung und Benutzung, Arterien und Venen, aber als Gefäſse der niedersten Dignität, keine Nerven. Die Klappen der Saugadern sind nur an den Insertionsstellen bedeutender Aeste in ein Stammgefäſs einfach, sonst überall paarweis gegeneinander gestellt, verschlieſsen aber das Lumen ihres Gefäſses nicht vollkommen, so daſs hier einige rückgängige Bewegung der Lymphe möglich wird.

§. 82.

Ueberhaupt ist das Lymphgefäſssystem dem Venensystem einerseits analog, andererseits steht es auf einer niedern Stuffe der Vollendung, weil es ihm an einem Gegensatze mangelt, wie ihn die Arterien gegen die Venen bilden, und nur der ductus thoracicus erscheint als eine sich vollkommener bildende Vene. Die *Analogie* beider zeigt sich

Verhältniſs des Lymphsystems zu den Venen.

1) in ihrem valvulösen Baue, der ihre Höhle in einzelne, sich nur periodisch öffnende, Abschnitte theilt;

2) in ihrer Entstehung durch das Zusammenlaufen und Anastomosiren der Wurzeläste;

3) in ihrer centripetalen Bewegung von den Aesten zu den Stämmen, angemessen dem allgemeinen Gesetze der Gefäſsbewegung, daſs sie immer in der Richtung geschieht, in welcher die Metamorphose in der Gefäſsbildung fortschreitet (progressiv in den Arterien von dem Contrahirten, ihrem Stamme, zu seinem Expandirten, den Aesten, — regressiv in den Gefäſsen von venösem Character, bei denen Contraction der Aeste in den Stamm statt findet). — Diese centripetale Richtung der Saugadergefäſsbewegung zeigt sich in der Stellung ihrer Klappen, in der deutlich fortschreitenden Färbung der Lymphgefäſse von den Aesten zu den Stämmen hin, wenn eine kolorirende Flüssigkeit eingesogen wird, aus der Anschwellung eines unterbundenen Lymgefäſses zwischen der Unterbindungsstelle und seiner peripherischen Endigung

und in der bei Vivisectionen und selbst kurz nach dem Tode noch offenbaren Fortleitung des Chylus in eben der Richtung.

4) in der qualitativen Uebereinstimmung zwischen Lymphe und venösem Blute, und durch die, in beiden stattfindende, Oxydabilität vom Uebergewichte phlogistischer Stoffe. Zwar ist die Lymphe mit dem Serum des Bluts nicht einerlei, ihm aber doch sehr analog, so wie dieses, in hohem Grade gerinnstoffig, gesalzen, wenig klebrig, sehr begierig das athmosphärische Sauerstoffgas aufzunehmen, durch dessen Beimischung sie schaumig wird, und gerinnt von Säuren, von Alkalien, von grofser Hitze und in kochendem Wasser.

Dahingegen *differiren* die Lymphgefäfse von den Venen in folgendem:

1) Durch ihre Anzahl. So wie in der ganzen Natur die Individuen einer Gattung um so zahlreicher sind, je minder vollkommen diese auf der Stufenreihe der Geschöpfe ist, so sind auch die Lymphgefäfse im Organismus ungleich zahlreicher als die Venen, und diese zahlreicher als die Arterien. Die Lymphgefäfse verlaufen niemals einzeln, gleich den rothen Blutgefäfsen, sondern immer in Bündeln, sie begleiten die Venen so wie diese die Arterien, und man findet um eine oberflächliche Vene gewöhnlich 14 bis 15 Lymphaderäste.

2) Durch ihren Verlauf. Die Stammbildung der Lymphgefäfse ist nicht so vollkommen als die der Venen, und wo sie zu Stande gekommen ist, da theilen sich oft die schon gebildeten Stämme aufs neue in

Gefäfs-

Gefäſsbüschel, welches bei den Venen selten, bei den Arterien gar nicht vorkommt.

3) Durch das Verhältniſs der Aeste zu den Stämmen. Bei den Arterien findet bei dem Uebergange der Stämme in die Aeste jedesmal ein Zusammenfügen eines gröſsern mit einem kleinern Cylinder statt, und so geht auch bei den Venen in ziemlich regelmäſsiger Ordnung ein kleinerer Zweig in den gröſsern Ast über. Aber bei den Lymphadern, als Gefäſsen von unbestimmtern Character, läſst sich kein regelmäſsiges Verhältniſs zwischen der Capacität der Stämme und jener der Aeste angeben; jedes einzelne Lymphgefäſs ist, ohne widernatürliche Veränderung, groſser, oft seinem Hauptstamme gleichkommender, Ausdehnung fähig, und varicöse Erweiterung ist den Saugadern noch mehr eigen als den Venen.

4) Durch die Fortleitung ihrer enthaltenen Flüssigkeit. Diese findet in den Venen ungleich bestimmter und regelmäſsiger statt. Denn die Bewegung der Lymphe ist, besonders in den mehr oberflächlichen Saugadern, häufig oscillirend, manchmal sogar rückgängig, welches die Klappen dieses Systems eher gestatten als die der Venen.

5) In dem, trotz obiger Analogie der Lymphe mit dem Serum, doch statt findenden Unterschiede zwischen der Lymphe und dem Blute. Schon Lymphe und Chylus differiren so, daſs jene mehr albuminös, dieser mehr gelatinös ist, jene entweder gar keinen oder nur ein wenig von einem albuminösen, flockigen Kuchen giebt, dahingegen der Chylus schon einen

Kuchen giebt wie das Blut, auch Kügelchen zeigt, das Blut aber endlich die Kügelchen in gröfster Ausbildung, und aufser dem Serum noch andere Bestandtheile führt (s. weiter unten). — Das Lymphsystem ist dem Gefäfssysteme der weifsblütigen Thiere analog, es ist wie dieses ohne Herz. Der Ductus thoracicus mit seinen kropfartigen Erweiterungen an einzelnen Stellen entspricht dem, aus mehreren Bläschen bestehenden, Rückengefäfse jener Thiere. Die Lymphe selbst gleicht dem, aus ungefärbten, verflüssigten, gelatinösen und albuminösen Theilen bestehenden, Blute der weifsblütigen Thiere, so wie das menschliche Venenblut dem Blute der roth kaltblütigen Thiere.

§. 83.

Lymphatische Drüsen.

Schon in den lymphatischen Gefäfsen selbst wird die in allen Theilen des Körpers eingesogene Flüssigkeit in Lymphe umgewandelt, und der im Nahrungskanal aufgenommene Chylus dem Blute ähnlich gemacht, daher denn auch das auf der Haut eingesogene auf seinem längern Wege zum Hauptstamme ungleich mehr verändert wird als das auf kürzerm Wege dahin gelangende. Noch weit mehr aber geschieht diese Veränderung in den lymphatischen Drüsen (Glandulae conglobatae), durch welche alle Saugadern, folglich auch die chylösen Gefäfse gehen, bevor sie sich in den Ductus thoracicus vereinigen. Diese Drüsen liegen allemal längst den gröfsern Blutgefäfsen, in Gruppen zusammengehäuft, in der Brust nach dem Verlaufe der Mammaria interna, in den Achsel- und

Inguinalhöhlen an den gröſsern Arterienstämmen und im Gekröse meistens in den Austheilungen und Winkeln der Anastomosen der Blutgefäſse. Im Gekröse, hauptsächlich in dem des dünnen Gedärms, sind sie viel häufiger als anderswo (wohl mehrere hundert), und gegen den Darm zu kleiner, aber im Ganzen zahlreicher, näher gegen den Ursprung der Blutgefäſse und des Gekröses hin gröſser und seltener. Sie haben eine röthliche Farbe, sind meistens etwas platt gedrückt, rundlich, länglich, ziemlich weich, glatt und nicht körnig, sondern mehr gleichförmig. In den lymphatischen Drüsen theilen sich die Lymphgefäſse unendlich, anastomosiren aufs vielfachste unter sich, umschlingen und verwickeln sich zu einem unauflöslichen Gewebe, werden bei dieser Theilung und Verzweigung dünnhäutiger, so daſs sie (zumal die tiefer liegenden) dem injicirten Quecksilber hier weniger widerstehen. Die aus einer solchen Drüse hervorgehenden Lymphgefäſsstämme (vasa eferentia) sind immer weniger zahlreich, aber von gröſserm Durchmesser, als die zuführenden Gefäſse derselben. Jede Drüse ist wieder mit einem Netz von Lymphgefäſsen umstrickt, von welchen nur die kleinen Aeste in ihre Substanz eindringen, die gröſsern aber zu andern benachbarten, dem Ductus thoracicus näher gelegenen lymphatischen Drüsen hingehen. Auſserdem dringen zwar wenig Nerven aber viele Blutgefäſse in die Substanz der Drüse ein, und breiten sich in den zellichten Bläschen aus, in welche die Verzweigung der Lymphgefäſse endigt. Durch diesen Reichthum der Blutgefäſse, und insonderheit der sauer-

stoffreichern arteriösen, wird jede lymphatische Drüse zu einem Oxydationsorgane der Lymphe, die in ihnen immer gerinnbarer wird. So erscheint also die Function der lymphatischen Drüsen der der conglomerirten entgegengesetzt, weil in jenen die Assimilation, in diesen aber das Entgegengesetzte, die Secretion, herrscht. In Rücksicht ihrer eigenthümlichen knotigen Anschwellung sind sie den Ganglien des untern Nervensystems analog.

§. 84.

Hauptstämme des Lymphsystems.

So wie die venösen Gefäſse durch Contraction ihrer Wurzeläste in einen gemeinsamen Stamm enden, dieser aber noch nicht, wie in den Arterien einstämmig, sondern als obere und untere Hohlader erscheint. so vereinigt sich auch das ganze Lymphsystem in 1) den Stamm der Lymphadern der rechten obern Seite des Kopfes und der rechten obern Extremität, und 2) den eigentlichen Ductus thoracicus, — von denen jener meistens in diesen, häufig aber auch unmittelbar in die Vena subclavia dextra übergeht. Zur Bildung des Ductus thoracicus vereinigen sich die chylösen Gefäſse, nachdem sie die Gekrösdrüsen vielfach passirt sind, in wenigere, gröſsere, sehr gekrümmt laufende Stämme und zugleich mit den lymphatischen Gefäſsen der untern Extremitäten, des Beckens, des Magens, des Zwölffingerdarmes, des Pancreas und eines Theils der Leber, bis sie, zulezt meistens in drei Stämmen vereinigt, vor den ersten Lendenwirbeln, hinter der Aorta und rechts an ihr einen Canal bilden, dessen weiter, kropfiger, aus dem Zusammenflieſsen jener

Stämme entstandener, Anfang das Receptaculum chyli (cysterna) heifst. Dieser verlängert sich aufwärts, nach und nach, doch unregelmäfsig zusammengezogen in den Ductus thoracicus, der geschlängelt und vielfach gewunden zwischen der rechten Seite der Aorta und der Vena azygos nach der Brusthöhle hinauftritt, unterweges noch mehrere lymphatische Gefäfse von der Leber, der Cardia, dem Zwerchfelle, den Wandungen der Brusthöhle, der grofsen Gefäfse u. s. w. aufnimmt, dann weiter hinter dem Bogen der Aorta aufsteigt, sich gegen die rechte Seite der Arteria subclavia sinistra zieht, hier wieder viele Lymphgefäfse von den Brusteingeweiden, meistens auch die der rechten Kopfseite und Oberextremität, bekommt, sich beim sechsten Halswirbelbeine um und abwärts biegt, daselbst die lymphatischen Stämme des linken Armes und der linken Kopfseite erhält, und endlich beträchtlich erweitert (gewöhnlich in dem Winkel des Zusammenflusses der Vena jugularis interna und der subclavia sinistra) in die Vene aufgenommen, und ihr als Wurzelast untergeordnet wird. — In allen diesen Verhältnissen aber findet, wie in den übrigen Lymphgefäfsen, grofse Varietät statt. Theils sind die Einmündungsstellen der Lymphgefäfsstämme in den Ductus thoracicus höchst veränderlich, theils der Durchmesser dieses Gefäfses selbst an verschiedenen Stellen seines Verlaufs, theils differirt endlich sein Verlauf, insofern es bald nur einstämmig ist, bald in der Gegend des siebenten oder achten Rückenwirbelbeins in zwei Aeste von ungleicher Weite auseinandergeht, bald

endlich noch vor seiner Einmündung in die subclavia in drei, sich gewöhnlich wieder vereinigende, oft auch einzeln einmündende, Aeste getheilt ist. — Das senkrechte Aufsteigen des Enthaltenen in dem Ductus thoracicus hat nicht sowohl in dem Drucke benachbarter Theile als vielmehr in seiner eigenthümlichen Gefäſsbewegung und in der, sie bestimmenden, Contractilität seiner Wandungen ihren Grund, die bei der höhern Dignität des vollkommnern Stammgefäſses hier kräftiger ist als in den einzelnen Lymphadern. An der Insertionsstelle des Ductus thoracicus flieſst sein Inhalt ununterbrochen und tropfenweis in die Vene, und wird daselbst durch den venösen Kreislauf mit fortgeführt. Die Richtung dieses Kreislaufes hindert auch die Regurgitation des Blutes in den Ductus thoracicus, vorzüglich aber wird diese unmöglich gemacht durch die Klappe, welche, wie bei jeder Zusammenmündung zweier verschiedenen Gefäſshöhlen, die Einmündungsstelle wie ein Ventil verschlieſst, indem die an dieser Stelle durchbrochene, halbseitig losgetrennte, Gefäſswand des Stammgefäſses frei gegen seine Höhle flottirt.

§. 85.

Die Lymphe

Die in dem lymphatischen Gefäſssystem überhaupt enthaltenen Flüssigkeiten sind 1) die Lymphe, 2) der Chylus, und 3) die Mischung beider in dem Ductus thoracicus. — Die Lymphe besteht aus Faserstoff und Serum [*Emmert* und *Reuſs* fanden in der Lymphe der untern Extremität eines Pferdes 0,989 Serum

mit 0,037 fixen Gehalt und 0,010 Faserstoff *)] und hat noch keine Spur von Cruorskügelchen. Ihr Serum enthält Eiweifsstoff, jedoch lange nicht so viel als der Chylus, — und seine gelbe Farbe läfst auf etwas Eisenoxyd vermuthen. Im allgemeinen und mehrentheils zeigt sie sich als eine dünnflüssige, klare, durchsichtige, blafsgelblich-grünliche, homogene Flüssigkeit, welche nach 15 bis 20 Minuten zu einer klaren zitternden gallertartigen Masse gerinnt, aus der sich durch Schütteln ein flüssiger gelblicher Theil scheidet, in welchem das Coagulum schwimmt. Da aber die Lymphgefäfse fast alles was ihnen dargeboten wird in sich aufnehmen, so mufs auch ihre Lymphe in einzelnen Stellen des Körpers verschieden seyn. So bringen die Saugadern, die von den Nieren und noch mehr, die von der Harnblase kommen, etwas urinöses, die von der Leber etwas galligtes, gelblich gefärbtes und ziemlich bitteres, die aus dem leeren Magen etwas anderes als die aus dem leeren Dünndarm, und beide etwas anderes als aus dem leeren Dickdarm zurück, die von den Hoden und den Samenbläschen etwas spermatisches, die von dem Pancreas etwas Speichelähnliches, die aus dem Fette etwas öhlichtes, die aus den mit serösen oder Synovialhäuten umkleideten Höhlen etwas dem Blutwasser ähnliches zurück **).

---

*) *Scherers* allgem. Journal der Chemie. Heft 30. S. 691.

**) *Mascagni* vasorum c. h. historia et ichnographia. Senis 1787. p. 28. — *Sömmering* vom Bau der menschlichen Knochen. 2te Ausg. 4ter Thl. S. 540.

Höher hinauf aber und an der Uebergangsstelle der Lymphe in das Blut verliert sich allmählig ihre eigenthümliche Qualität, die sie etwa in den einzelnen Gefäfsen hatte, sie gewinnt hier eine homogenere, und dem Blute ähnlichere Beschaffenheit, und vereinigt dadurch die im Ernährungs- und Secretionsprocefs aus dem Blute (gleich den farbigen Strahlen aus dem weifsen Lichtstrahle) geschiedenen Partikeln wiederum (analog der Verbindung aller gefärbten Lichtstrahlen zu einem weifsen) zu einer dem ganzen Blute ähnlichen, und nur deshalb durch einen höhern Grad von Wäfsrigkeit vom Blute unterschiedenen Flüssigkeit, weil die einsaugenden Gefäfse vorzüglich wäfsrige Flüssigkeit in sich aufnehmen.

§. 86.

Der Chylus.

Der, in den chylösen Gefäfsen und Drüsen und im Ductus thoracicus enthaltene Chylus ist weifs, dunkler bei Fleischfressern, heller und durchsichtiger bei Grafsfressern, hat einen, dem des männlichen Samens ähnlichen, Hydrogengeruch, einen milden Geschmack, der durch die genossenen Nahrungsmittel keine Veränderung erleidet, ist beim Anfühlen weder klebrig noch leimig, specifisch schwerer als das Wasser und leichter als das Blut, verhält sich aber in seinen nähern Bestandtheilen gerade wie dieses. Denn er ist sehr gerinnbar, scheidet sich, wie das Blut in Kuchen und Serosität und läfst sich durch die Einwirkung der atmosphärischen Luft und des Wassers in Verbindung mit mechanischen Hülfsmitteln in drei,

dem Blutwasser, dem Faserstoffe und den Blutklügelchen ähnliche Bestandtheile trennen, welche sich fast ganz so wie die des Blutes verhalten. In dem Chylus der Pferde fand man folgende Bestandtheile:

1) im serösen Theile

a) sehr viel Wasser,

b) etwas kaustisches Mineralalkali,

c) etwas Kochsalz,

d) Eiweifsstoff, und zwar, wie es scheint, ähnlich dem im Blutwasser, durch das Natrum mit dem Wasser verbunden,

e) Gallert,

f) Phosphorsaures Eisenoxyd und wahrscheinlich phosphorsaures Natrum *). Das Eisenoxyd ist durch die ganze Masse des Chylus-Serum vertheilt, wahrscheinlich vermittelst des Natrum, steht aber auf einem niedrigern Grade der Oxydation; denn ein noch nicht lange der athmosphärischen Luft ausgesetzter Chylus gab nicht so bald mit der Galläpfeltinktur ein schwarzes

---

*) Man hat das Eisen im Chylus geleugnet, weil die gewöhnlichen Reagentien für dasselbe, Galläpfeltinctur und Spiritus Beguini, allein angewandt, keinen Niederschlag im Chylus solcher Thiere machten, denen man Eisen ins Futter gegeben hatte. (Ed. *Whrigt* in philos. Transactions Vol. XIII. und *Meyer* in *Reil's* Archiv 4. Bd. S. 508). Allein diese Reagentien können für sich im Chylus und im Blute keinen Niederschlag des Eisens bewirken, weil letzteres hier im Natrum aufgelöst ist, und deshalb nur durch den Zusatz von Säuren entdeckt werden kann, welchen jene Experimentatoren unterliefsen. *(Emmert).*

und mit Kali phlogisticatum und Salpetersäure berlinerblaues Präcipitat, als Chylus, der vor der Vermischung mit den genannten Reagentien eine Zeit lang der athmosphärischen Luft ausgesetzt war.

2) im cruorähnlichen Antheile: Eiweifsstoff, etwas Gelatina und phosphorsaures Eisen.

3) den fasrigen Antheil, der sich ganz so verhielt wie der Faserstoff des Blutes.

Die drei, dem Blutwasser, dem Faserstoffe und den Blutkügelchen ähnlichen, Bestandtheile des Chylus verhalten sich gegen einander gerade so wie die des Blutes; denn er scheidet sich, so wie das Blut, leicht in Serosität und einen dunkelweifsen aus Faserstoff und Färbestoff bestehenden Blutkuchen, und selbst in dem noch nicht ausgebildeten Chylus des Receptaculi chyli verband sich der fibröse Stoff mit dem Cruor zu einer Art von Blutkuchen, der auch eine beträchtliche Menge von Serum in seine Zellen einschlofs.

Diesemnach erscheint der Chylus als ein noch nicht hinreichend, und zwar um so weniger, oxydirtes comburirtes Blut, je kürzere Zeit er erst der Assimilation im Lymphsystem unterworfen war, ist, wenigstens anfangs, hydrogenisirtes und carbonisirtes Blut, (so wie umgekehrt das Blut comburirter und azotisirter Chylus ist), verhält sich zum Blute wie die Basis zur wirklichen Säure, wie der Embryo zum erwachsenen Menschen, oder wie das Blut des neugebohrenen Menschen zu dem des ausgebildeten, und unterscheidet sich von ihm durch einen geringern Grad von

Verkalkung des Eisens, durch eine geringere Menge von gerinnbarem Stoffe und vielleicht durch eine geringere Menge von Cruor.*) — Von der Milch ist der Chylus dadurch auffallend verschieden, daſs er keine Spur von Milchzucker und Rahm zeigt, seine Kügelchen (wenigstens beim Pferde) wo nicht roth, doch röthlich sind, oder es durch Einwirkung der athmosphärischen Luft werden, und daſs er überhaupt andere Veränderungen durch Einwirkung der athmosphärischen Luft erleidet, als die Milch z. E. keine weinige oder saure Gährung zeigt. — Mehr nähert sich der Chylus der, aus Faserstoff und Serum bestehenden, Lymphe in den gröſsern lymphatischen Gefäſsen der untern Extremitäten, unterscheidet sich aber von ihr dadurch, daſs er mehr Eiweiſsstoff enthält, an der Luft schneller gerinnt, seine Farbe in die rothe verändert, und daſs er nicht blos organische Mischung, sondern auch organische Bildung zeigt, sofern er Cruorskügelchen besitzt, wovon sich keine Spur in der Lymphe zeigt, obgleich das Serum derselben Eiweiſsstoff enthält und die gelbe Farbe desselben Eisenoxyd als seinen Bestandtheil vermuthen läſst **).

---

*) Die Herren *Emmert* und *Reuſs* (a. a. O.) fanden: im *Blute*: 0,717 Serum, 0,075 Faserstoff und 0,206 Cruor; im *Chylus* 0,989 Serum, 0,010 Faserstoff und an Cruor einen unwiegbaren Antheil, im *Blutserum* 0,775 verdampfbaren Gehalt und 0,225 fixen Gehalt, im *Chylusserum* 0,950 verdampfbaren und 0,050 fixen Gehalt.

**) Die Herren *Emmert* und *Reuſs* (a. a. O.) fanden im Chylus und in der Lymphe 0,989 Serum und 0,010 Faserstoff, aber im Serum des Chylus 0,060 und im Serum der Lymphe nur 0,037 fixen Gehalt.

Indessen zeigt der Chylus in den einzelnen Stellen des einsaugenden Gefäſssystems auffallende Verschiedenheiten, welche als eben so viele Stufen der Entwickelung des organischen Stoffes zu Blut zu betrachten sind. In den feinen chylösen Gefäſsen ist er eine michweiſse, ziemlich homogene Flüssigkeit, die nur durch die in ihr schwimmenden Kügelchen und durch das Consistenterwerden an der Luft einige Heterogeneität zeigt; in den gröſsern Milchstämmen und der Cysterne erscheint er schon ungleichartiger, von gelblicher, (bei Pferden wenigstens) etwas röthlicher Farbe, und zeigt schon deutlich jene drei Stoffe, in welche das Blut durch die Einwirkung der Luft getrennt wird. Jemehr sich der Chylus der Mitte des Ductus thoracicus nähert, desto mehr nimmt seine Trennung in Serum, Cruor und fasrigen Stoff zu, und zugleich werden die Stoffe einander immer unähnlicher und denen des Blutes in Rücksicht auf Farbe und Bestandtheile analoger, so daſs also Bindung und Bildung, wenigstens Bildungsfähigkeit des Chylus auf dem Wege aus dem Darmkanale in das Blut-Gefäſssystem immer zunimmt. Der Chylus aus dem obern Theile des Brustganges erhält (beim Pferde wenigstens) durch die Luft eine, der des arteriösen Blutes ziemlich nahe kommende Farbe, trennt sich auch in Serum und eine Art von Blutkuchen, der fester ist, als im andern Chylus. — Höchst wahrscheinlich differirt aber der Chylus verschiedener Individuen nach Beschaffenheit ihrer Constitution und ihrer Nahrung, da von dieser manche, nachher zu excernirende Stoffe, selbst wahr-

scheinlich einige Pigmente *), die chylösen Gefäſse passiren müssen. Nach Hrn. *Emmert's* Beobachtungen **) bleibt sich der Chylus in den kleinern Milchgefäſsen (analog den organischen Geschöpfen überhaupt in ihrer ersten Lebensperiode) ziemlich gleich, und zeigt keine beträchtliche Abweichungen in seinem sinnlichen Verhalten, dahingegen die im Ductus thoracicus enthaltene Flüssigkeit groſsen, durch innere Umstände bestimmten, Abweichungen unterworfen ist. In letzterer Hinsicht scheint 1) mittleres Alter und gute Ernährung des Körpers die Gerinnbarkeit dieses Chylus zu befördern, 2) der Genuſs von Gerbestoff und Galläpfelsäure die Menge des gerinnbaren Stoffes, und die Gerinnbarkeit des Chylus zu vermehren, 3) das Contentum des Ductus thoracicus bei leerem Darmkanal und fast leeren Milchgefäſsen dem Blute am ähnlichsten zu seyn, weil es hier am längsten und ungestörtesten assimilirt ist. — Endlich scheint es noch durch die neuesten Versuche erwiesen, daſs in dem chylösen Gefäſssysteme zwar zusammengesetztere organische Stoffe, wie Eiweiſs und Indigo-Materie gebildet, aber keine nach dem jetzigen Zustande der Chemie noch unzerlegte Stoffe, wie Eisen, Natrum, Phosphor, Salzsäure und Schwefel, weil sich diese Materien

---

*) s. die von Herrn *Emmert* (*Reil's* Archiv VIII. Bd. 2. Heft. S. 183) angeführten Versuche von *Martin Lister* und Will. *Musgrave* in den philos. transactions Vol. XIII. und Vol. XXII.

**) a. a. O. S. 186 —

schon im Chymus im dünnen Darmkanal vorfinden, und Bestandtheile der Säfte sind, die an ihn abgesetzt werden.

Vergl. A. G. *Emmert* Beiträge zur nähern Kenntnifs des Speisesaftes und dessen Bereitung in *Reils* und *Autenrieth* Archiv VIII. Bd. 1. St. S. 145 — 212.

## *III. Kapitel.*

### Sanguification.

§. 87.

Veränderungen der Speisen in der dreifachen Digestion.

Alle Veränderungen, welche die Speisen auf ihrem Wege von dem Magen aus bis zu ihrer Vermischung mit dem Blute erleiden, haben den Zweck alle bestimmte Qualität an ihnen zu vernichten und sie in eine vollkommen-indifferente, potenzlose Masse zu verwandeln. Sie geschehen theils in dem Nahrungskanale, theils in den Wegen des Chylus, theils in den Blutgefäfsen, also in einer dreifachen Digestion, welcher die dreifache Formation des Chymus, des Chylus und des Blutes, so wie der Gallerte, des Eiweifsstoffs und des Faserstoffs, entspricht. Nach genauen chemischen Untersuchungen *) enthielt der Chymus (beim Pferde) aufser andern Stoffen, sehr viel Gallerte, eine freie fixe Säure, wahrscheinlich Phosphorsäure, und stark oxydirtes Eisen. Im obern Theil des dünnen Darmes erschien der Chymus immer noch stark gesäuert und enthielt ebenfalls Gallerte, keine Spur von Eiweifsstoff, war von der Galle stark gefärbt und das Eisen

*) *Emmert* a. a. O. S. 176.

desselben weniger oxydirt. Im untern Ende des dünnen Darmes zeigte sich das Contentum weniger auffallend sauer, das Eisen weniger oxydirt, und es enthielt außer der Gelatina noch einen eiweißartigen Stoff, der zwar durch Wärme nicht fest gerann, wahrscheinlich wegen der ihm beigemischten Galle, aber mit Kali gekocht, auf Zugießen von Säure einen schwachen hepatischen Geruch ausstieß. In den Milchgefäßen nahe an ihrem Ursprunge aus dem Darmkanale, zeigte der Chylus schon einige Gerinnbarkeit, aber keine Spur von Säure mehr, das Eisen erschien weniger oxydirt, u. s. w. — Daraus, so wie aus allen Untersuchungen des Chymus und Chylus (§. 86.) erhellt, daß in den Verdauungswerkzeugen, nämlich schon im Magen und in dem obern Theile des dünnen Darmes Gallerte gebildet werde, bei der zweiten Digestion aber erst Eiweißstoff, der eigentlich ausgebildet erst in den einsaugenden Gefäßen erscheint. Erst zuletzt, und zwar in dem dem Ductus thoracicus näher liegenden Theile der chylösen Gefäße, wird der Faserstoff und Cruor producirt; daher hier die Fragen entstehen: 1) wie und wodurch die Gallerte in Eiweiß verwandelt werde, und 2) wie der Uebergang und die Verwandlung des Chylus in Blut zu Stande komme?

## §. 88.

Umbildung der Gelatine zum Albumen.

In der ganzen Natur findet man eine Progession von der Gallerte, gleichsam der untersten Stufe der Animalisation zu einer höhern, dem Eiweißstoffe und dem Faserstoff. So zeigt der Embryo anfangs blos

gestaltlose Gallerte, wird späterhin albuminös und eine Sammlung kleiner Kügelchen, und entwickelt erst mit dem Eintritt der Respiration deutlich Faserstoff. So bestehen die Geschöpfe auf den untersten Stufen der Animalität blos aus Gallerte, die in den Zoophyten fast flüssig, in den Insecten fester und gesäuert, in den Schaalthieren, Würmern und Mollusken aber schon durch die Verbindung mit etwas Eiweifsstoff und einigen Salzen verdichtet ist. Erst in dem Blute der Reptilien und Fische findet man eine Mischung von Eiweifsstoff und Faserstoff, die sich endlich bei den Vögeln und Säugthieren in weit gröfserer Menge bildet und mehr Consistenz erlangt.

Eben dieser Uebergang von der Gallerte zum Eiweifsstoff und von diesem zum Faserstoff, findet bei der Assimilation statt. Er wird erklärbar, wenn man, zufolge der, durch Säuren statt findenden Verwandlung der eiweifsartigen und fasrigen Substanz in Gallerte *), einräumen mufs, dafs alle drei Substanzen nur, in ihrer Qualität veränderte Modificationen einer Grundsubstanz (eines eigenthümlichen thierischen Schleims nach *Dümas*) sind. — Auf die Umwandlung der Gallerte in Eiweifsstoff influiren folgende Umstände.

1) Die Aneignung in den mit sehr vielen Blutgefäfsen versehenen, daher auch röthlich gefärbten, Gekrösdrüsen. Schon hier wird der Chylus aus dem in Menge herbeigeführten arteriösen Blute oxydirt.

2)

*) *Thouvenel* Mem. chimique et medicale sur le mecanisme de la sanguification. St. Petersbourg 1777. 4.

2) Die Vermischung des Chylus mit der *Lymphe*, die als Sammlung und Auflösung fast aller zerstreuten Bestandtheile des Körpers, in welche sich das Blut getrennt hat, gleichsam ein reducirtes Blut darstellt. Durch diese Vermischung des Chylus mit der Lymphe und den Contentis der Gekrösdrüsen entstehen, chemish betrachtet, im Chylus folgende Veränderungen.

a) Der *Sauerstoff*, der in der Lymphe nicht sehr gebunden, sondern loser zu seyn scheint, (wofür die, der Verdauung durch den Magensaft analoge, Auflösung mehrerer Stoffe im thierischen Hauch der Cavitäten *) beweist), oxydirt den oxygenarmen Chylus, theilt ihm gröſsere Gerinnbarkeit, und, wenn er Eisen enthält, zugleich eine röthere Farbe mit, vermehrt die Menge von Faserstoff und Eiweiſs darin, und wirkt überall eben so auf den Chylus, wie die athmosphärische Luft beim Athmen auf das venöse Blut. Daher denn auch die deutlichere Entwickelung des Cruor.

b) Der *Stickstoff*, auf dessen Vermehrung im Chylus der gröſsere Antheil von Blutfaser in dem Ductus thoracicus hinweist, hilft ebenfalls zur allmähligen Sanguification desselben. Wahrscheinlich tritt er zum Chylus in den Gekrösdrüsen, in denen er überwiegend zu seyn scheint, so wie es andererseits das Oxygen im Magen und das Hydrogen in der Leber, dem Netze und den untern Gedärmen ist.

---

*) *Smith* in den med. Commentarien von einer Gesellschaft der Aerzte zu Edinburg. 2. Bd. 10. St. S. 242.

c) Durch einen Zusatz von *Schwefel*, der ebenfalls durch die Lymphe zum Chylus gelangt, wird die Menge von gerinnbarem Eiweifs in ihm vermehrt.

d) Die *Salze* der Lymphe tragen auch vieles zur Umwandlung des Chylus bei, hauptsächlich die phosphorsauern, welche, so fern die Lymphe der Ueberrest, das Caput mortuum des mit dem Leben verbundenen phlogistischen Processes ist, in beträchtlicher Menge in derselben enthalten seyn müssen. Sie können vorzüglich zur Entstehung des (manchmal schon im Chylus vorhandenen, s. *Emmert* a. a. O.) rothen Cruor's beitragen, weil nach *Fourcroys* und *Vauquelin's* Untersuchungen *) der rothe Cruor des Blutes höchst oxydirtes phosphorsaures Eisen mit einem Ueberschufs von Eisenoxyd enthält, und seine rothe Farbe von dem Oxydationsgrade des Eisens und dessen Verbindung mit Phosphorsäure herrührt.

## §. 89.

Umwandlung d. Chylus in Blut.

Der Chylus ist demnach schon vor seiner Vermischung mit dem Blute diesem (wenigstens dem Venenblute) höchst ähnlich. Seine gänzliche Umwandlung in dasselbe geschieht:

a) durch die, jedem thierischen Safte eigenthümliche, unbegränzte *Assimilationskraft des Blutes* selbst, vermöge welcher es in den ihm beigemischten thierischen Flüssigkeiten eine seiner eigenen Naturqua-

*) *Fourcroy* syst. des connaissances chimiques. Tom. IX. p. 153.

litäten entsprechende Veränderung bewirkt. Diese assimilirende Kraft des Blutes ist verhältnifsmäfsig zu dem Chylus um so bedeutender, da derselbe in sehr geringer Quantität und nur allmählig dem Blute beigemischt wird, indem das Product einer vollkommenen Verdauung die Blutmasse um $\frac{1}{1000}$ vermehrt.

b) durch die *Berührung mit den belebten Gefäfswandungen*, welche ebenfalls assimilirend und belebend auf ihre enthaltene Flüssigkeit einwirkt.

c) durch die *Respiration*. Der Chylus wird durch die obere Hohlader, das rechte Herz und die arteria pulmonalis in die Blutgefäfse der Lungen gebracht und erst nachdem das mit Chylus vermischte Venenblut die Lungen neu durchgangen hat, wird der Procefs der Hämatose, in den Arterien, durch die Bildung des Faserstoffes, als des am meisten Verstickstofften, Animalisirten, vollendet. In allen Thiergattungen hängt die Bildung eines mehr concrescibleu, plastischen Albumens und des Faserstoffes im Blute von der Vollkommenheit ihrer Respiration ab. Selbst während dem Leben des Menschen geht die Hämatose und die Bildung der relativ gröfsten Menge von Faserstoff im Blute am kräftigsten vor sich nach der Periode der Pubertät, wo dafs Gefäfssystem und mit ihm die Lungen vorherrschend werden. — Die Veränderungen, welche in dem Chylus durch die Respiration vorgehen, entstehen hauptsächlich durch seine Verbindung mit dem Oxygen, die hier noch inniger ist als die, welche im Chylus existirt und diesen manchmal, durch Oxydation seines Eisens,

schon röthet *). Aber die Einwirkung des Oxygens auf das Blut besteht nicht blos in Säurung des Basischen, sondern, vermöge der eigenthümlichen Kraft des Oxygens alle Dinge zu verwandeln, ihre concrete Bildung zu vernichten und sie zur höhern Potenz ihrer selbst zu steigern, in der Beiwirkung zur Umwandlung der Gallerte in Faserstoff (Versticksṭockung des Hydrogenisirten und Carbonisirten), worauf die Hämatose in ihrem ganzen Verlaufe hingeht (§. 88.) Schon in den chylösen Gefäſsen wird durch dies verwandelnde, potenzirende Princip der Kohlenstoff, welcher der Gallerte ihre Viscosität giebt, aufgelöst, seine concrete Bildung überwunden und dadurch das (bei jedem Zustande von Auflösung und von aufgehobener concreter Bildung des Kohlenstoffs entstehende) Prävaliren des Hydrogens und Hervortreten des Albumens begünstigt. Dies ist als Hydrogenisirtes ursprünglich flüssig, und zur allkalischen Natur hinneigend, wird aber durch den Zutritt des Oxygens in hohem Grade gerinnbar, also auch fähig noch mehrerer Oxydation, welche überhaupt die Bedingung jeder Coagulation von thierischen Flüssigkeiten ist. — Noch weit mehr aber tritt nach verstärkter Oxydation durch das Athemhohlen das Azot (als die synthetische Einheit des Kohlenstoffes und Hydrogens) und mit ihm der Faserstoff

*) Daſs die Erscheinung eines rothen Chylus, die man nicht selten bei Vivisectionen der Thiere wahrnahm, keineswegens Wirkung einer Regurgitation des Blutes in den Brustgang sey, beweist *Emmert* a. a. O. S. 192 — 195.

im Blute hervor. Dieser bildet sich überall durch verstärkte Oxydation mehr aus, z. E. ungleich mehr in einem der unmittelbaren Einwirkung des reinen Sauerstoffgas ausgesetzten Blute, als in athmosphärischer Luft. — Zugleich wird die Bildung des azotischen Faserstoffes bei der Respiration befördert durch die Entziehung von einem Theile des im Blute enthaltenen Kohlenstoffes, vielleicht auch durch die Verbindung mit Azot aus der athmosphärischen Luft mit dem Blute (vergl. das folgende Kapitel.) — Und endlich ist der Procefs der Hämatose nicht blos stetige Composition des Blutes, sondern es hat darauf noch die Decomposition desselben durch Secretion und Ernährung der Organe den wichtigsten bestimmenden Einflufs.

Die Zeit, welche der Chylus braucht um in Blut umgewandelt zu werden, ist nicht bestimmt. Denn die Meinung, dafs diese Umwandlung langsam geschehe, weil man noch 18 Stunden nach der Mahlzeit den Chylus in Gestalt von weifsen flockigen Streifen in den Blutgefäfsen angetroffen haben will *) bleibt ungewifs, weil die milchartige Beschaffenheit des Blutes, von der man in jenen Beobachtungen spricht, dem Chylus im Brustgange gar nicht zukommt, und sich manchmal an einer gröfsern Menge von Blut zeigte, als Chylus in dasselbe nach jeder Mahlzeit geführt

---

*) Die mehresten Beobachtungen dieser Art hat *Haller* (Elem. Physiologiae. Ed. Lausann. T. II. p. 14.) gesammelt.

wird, folglich eher etwas der sogenannten Crusta phlogistica Aehnliches zu seyn scheint *).

§. 90.

Thierische Säfte.

Da der Organismus fortdauernd das in ihn aufgenommene sich selbst assimilirt, in seine eigne Substanz verwandelt, dieses aber nicht plötzlich und auf einmal thut, sondern successiv, so muſs es stets in ihm zugleich Theile geben, die schon verwandelt sind, und andere, die in der Verwandlung begriffen sind. Jene erscheinen als *feste Theile*, diese als *Säfte*. Zu letztern gehören 1) solche die noch in Blut zerwandelt werden sollen, 2) das Blut als Indifferenz aller, 3) die abgesonderten, welche entweder ausgeschieden werden, oder einen anderweiten Nutzen, z. E. als Verdauungssaft, haben, oder zur Ernährung angewandt werden.

§. 91.

Das Blut.

So wie das Wasser im Organismus der Erde die allgemeine Indifferenz darstellt, aus welcher beim Vorherrschen des Contractionstriebes das feste, bei prädominirender Expansion das elastisch flüssige, Gasartige hervorgeht, so ist in dem thierischen Leibe alles aus dem Blute gebildet, alles aus diesem hervorgegangen und in dasselbe wiederkehrend, alles hat sein Leben und besonderes Seyn nur aus dem Blute, und der ganze Kreislauf der thierischen Materie ist durch dasselbe vermittelt. Zu diesem Behuf hat das Blut eine

---

*) *Emmert* a. a. O. S. 171 — 175.

höchst wandelbare, in seinen Qualitäten höchst veränderliche und unbestimmte, Natur, ist jeder Polarität, nur keiner andauernden fähig, erleidet in jedem Organe eine, diesem entsprechende, Qualitätsveränderung, hält die Mitte zwischen dem Concreten und dem Tropfbarflüssigen in seiner plastisch-gallertartigen, klebrigen Consistenz, ist bei den Menschen, den vierfüsigen Thieren, den Vögeln und Fischen, überall nach einer Regel gebildet, aber starker und schneller Abweichungen von dieser fähig *). Die fernern

*) Diese zeigen sich am auffallendsten in Krankheiten. In *Entzündungskrankheiten* ist das Verhältnifs des Faserstoffs gröfser als im normalen Zustande, und der Eiweifsstoff oxydirter, concrescibler, so dafs er mit dem gröfsten Theile der Fibrine an der Oberfläche des abgelassenen Blutes zu der entzündlichen Kruste gerinnt, welche allemal eine vermehrte Concrescibilität des Blutes und einen höhern Oxydationsgrad seiner gesammten Bestandtheile, besonders des Eiweifsstoffes, beweist. Bei *Scorbutischen* ist der Eiweifsstoff des Blutes weniger gerinnbar, und das Blutgas ohne seinen eigenthümlichen Geruch. Im *Faulfieber* ist das Blut anfangs wie bei Entzündungen, nachher aufgelöst, zuletzt zur Fäulnifs und Ammoniakbildung neigend, dünnflüssig, reich an Serosität, bräunlich livid oder schwarz, ohne Faden, und sondert sich schwer. Bei *Lungensucht* und andern innern grofsen Suppurationen hat das Blut selbst eine Neigung sich in Eiter zu verwandeln. Bei der *Chlorosis* fehlt der färbende Bestandtheil dem, hier nur rosenrothen und zuweilen weifslichen, Blute. Bei der *Gelbsucht* verwandelt sich durch ein Uebergewicht der phlogistischen Stoffe ein grofser Theil der Blutmasse selbst in eine gallenähnliche Flüssigkeit (vergl. *Parmentier* und *Dejeux* in *Reil's* Archiv 1. Bd. 3. Heft. S. 1—53. — In Thieren differirt die Beschaffenheit des Blutes nach ihren verschiedenen Lebensperioden. So fand M. J. A. *Saissy* (Recherches sur la physique des

Eigenthümlichkeiten des Blutes sind folgende: Es beträgt im Körper des ausgebildeten mannbaren Menschen ohngefähr den fünften Theil seines gesamten Gewichtes, gewöhnlich 28 Pfund, wovon $\frac{4}{9}$ in den Venen und $\frac{5}{9}$ in den Arterien, hat einen halbsalzigen, faden Geschmack, und einen urinösen, eckelerregenden

---

animaux mammiferes hybernans. Paris 1808.) das, übrigens dem anderer Thiere gleiche, Blut der Winterschläfer während ihrem Winterschlafe braunroth, kalt und flüssig, und eine vergleichende Analyse zeigte in 7,9613 Grammes während dem Winterschlaf abgelassenen Blutes derselben, folgendes Verhältniſs zu dem von Menschen oder Kaninchen:

| | Blut von Winterschläfern | Blut von Menschen, Kaninchen u. s. w. |
|---|---|---|
| Wasser . . | 6,2628. | 4,7237. |
| Eiweiſsstoff . | 1,6454. | 3,1845. |
| Faserstoff . | 0,0177. | 0,0531. |
| Thierischer Leim | 0,0354. | 0,0000. |

So muſs überall, nach den Gesetzen der gegenseitigen Rückwirkung der festen und flüssigen Theile, die Beschaffenheit des Blutes, als des Indifferentesten, Wandelbarsten im Organismus, bei jeder Veränderung desselben variiren. In den heiſsen Klimaten verändert sich die Blutbeschaffenheit ihrer Einwirkung gemäſs. Das Blut der Creolen ist (nach *Cassan*) dunkler als das der Europäer, fast leberfarbig; die gröſsere Menge Serum, welche es enthält, ist nicht innig damit verbunden und sondert sich leicht ab. Läſst man einen Tropfen auf einen Teller fallen, so gerinnt er nicht, wie europäisches Blut als Gallerte, sondern das Serum sondert sich schnell ab, und es bleibt der dickere Theil, wie gestoſsenes Ziegelmehl, zurück, der leicht wegzuwischen ist, und nicht wie in Europa, fest aufsitzt. — Von der verschiedenen Beschaffenheit des Blutes in den verschiedenen Lebensaltern, Temperamenten u. s. w., wird noch im Folgenden die Rede seyn.

Geruch. Seine Schwere verhält sich zu der des Wassers meistens wie 1050:1000. Sein, in den Arterien höherer, Wärmegrad beträgt 96° Fahrenheit. Bei den Thieren ist der Wärmegrad ihres Blutes immer höher als des Elementes, welches sie umgiebt, bei den Vögeln höher als der der Luft, bei den Fischen und Amphibien höher als der des Wassers. Selbst während dem Winterschlafe einiger Vierfüſser bleibt die Temperatur ihres Körpers über die der Athmosphäre erhaben, und kann durch die äuſsere Kälte nie bis o herabgebracht werden, ohne tödtlich zu werden. — Bei Versuchen zur Vergleichung der Temperatur des Blutes mit der anderer Theile fand man im Pferde bei 30° der Athmosphäre die Temperatur des Arterienblutes zu 103°, des Magens zu 101°, des Colons zu 98°, der Harnblase 97°.

§. 92.

Der im Blute herrschende Uebergang vom Gestaltlosen zum Gestalteten offenbart sich durch die Blutkügelchen (globuli sanguinis), die, als flüchtig vorübergehende Krystallisationspuncte, stets darin aufsteigen und wieder vergehen. So wie die Kugelgestalt die erste aller organischen Bildung ist und in den Infusorien, im Kugelthier (Volvox), kurz in den untersten organischen Geschöpfen, erscheint, so beginnt in den Blutkügelchen, gleichsam den Infusorien des Blutes, die Gestaltung aus dem Blute, und eben so wie die Gestalt jener unteren Geschöpfe gröſstentheils noch sehr unbestimmt und unentschieden ist, so ist es auch Blutkügelchen.

die der Blutkügelchen, denen *Leeuwenhoek* die sphärische, *Hewson* eine ringförmige, andere eine linsenförmige abgeplattete Gestalt zuschrieben *). Ihre Gröſse beträgt etwa $\frac{1}{3300}$ eines Zolls im Durchmesser. Erst in Menge geben sie dem Blute die Röthe und zwar um so dunkler und carmoisinfarbner, je kräftiger die, der magnetischen Dimension am meisten entsprechende, Assimilation in dem Processe der Blutbereitung prävalirt; — um so wäſsriger und heller dagegen, je schwächer die Hämatose vor sich geht, z. E. in Chlorosis und Wassersucht, wo die Blutkügelchen am Ende beinahe ganz verschwinden. Einzeln betrachtet aber erscheinen sie gelblich mit einem Kern in der Mitte **),

---

*) Nach *Leeuwenhoek* (Arcana naturae detecta L. B. 1722.) springt ein rothes Blutkügelchen in 6 seröse und bildet sich auch wieder aus eben so vielen. — Nach Ge. *Martine* (med. Essays. Vol. 2. Edinb. 1737) zerfällt ein rothes Kügelchen in tausend kleinere Theile. — Nach G. Chr. *Reichelt* (de sanguine ejusque motu experimenta. 4. Lips. 1767) sind die Blutkügelchen der Arterien rund, die der Venen oblong, und beide treten bei dem Uebergange aus kleineren in gröſsere Gefäſse in wenigere und gröſsere zusammen. — Diese Theilung und Wiedervereinigung der gröſsern und kleinern Blutkügelchen kann aber durch die spastische Constriction der bei den Versuchen gereizten und gezerrten Gefäſse hervorgebracht, wenigstens verstärkt worden seyn.

**) Einen solchen Kern in der Mitte der Blutkügelchen behauptete schon nach vielen Beobachtungen des Blutes einer Menge von Thieren Ach. *Mieg* (in Epistolis ad Hallerum scriptis. Tom. IV. p. 110). — Andere dagegen, z. E. *de la Torre* und *Hewson* (Inquiries into the properties of the blood. Lond. 1771. 8. übers. in Abhandl. f. pract. Aerzte. Leipz. 1. Bd. 2. St.) erklären die Blutkügelchen

weil (durch die in ihnen schon beginnende Störung der Indifferenz des Blutes) der Faserstoff und mit ihm der Färbestoff nach innen als fester Kern zurückgedrängt und vom Albumen in Gestalt einer blasigen Membran eingeschlossen wird. Auch ist jedes Blutkügelchen mit einer Atmosphäre von Sauerstoffgas umgeben. — Uebrigens erscheinen diese Blutkügelchen nur im ganz frischen Blute; denn im abgelassenen fliefsen sie gleich in eine Masse zusammen.

§. 93.

Von selbst erfolgende Scheidung des Blutes

Durch die Wirkung des thierischen Lebens werden die festen, flüssigen und luftförmigen Theile des Blutes im Organismus fortdauernd in einem Zustande innigster Durchdringung und Vereinigung gehalten, und das Blut kann hier als dunstförmig ausgedehnte Flüssigkeit die kleinsten Gefäfse erfüllen, dort als Flüssigkeit cirkuliren, und dort als feste Masse im Ernährungsprocesse sich ansetzen. Im abgelassenen Blute aber wird diese gegenseitige Durchdringung und Indifferenz unwiderbringlich aufgehoben, es entweicht das Luftförmige als Blutgas, und es trennt sich in

---

für durchlöchert. Dagegen haben Car. *Henr. Koestlin* (fascic. animadversionum physiologici atque mineralogico-chemici argumenti. Stuttg. 1780. 4.) *Giovambattista da S. Martino* (Opere. Tom. I. Vened. 1791), und *Caldani* (in saggi scientifici e letterarii dell' Academia di Padova. Tom. III. 1794. p. 1.) gezeigt, dafs dies eine optische Täuschung sey, weil diese Kügelchen, nach Art aller linsenförmig gestalteten durchsichtigen Körper, alle Lichtstrahlen nach dem Mittelpunct hinter sich werfen.

mittlerer Temperatur, etwa 78° Fahr., das Flüssige als Blutwasser von dem festen Blutkuchen, (crassamentum, placenta, hepar, scissile sanguinis, le Caillot). Letzterer bildet sich aus dem rothfärbenden Bestandtheile und dem Faserstoffe, so dafs die von selbst erfolgende Scheidung des Blutes nach folgendem Schema geschieht.

Lebendiges Blut

1) Blutgas. 2) Cruor oder rothfärbender Bestandtheil 3) Serum

Faserstoff, Lymphe, Wasser

Blutkuchen Serum

Abgelassenes Blut.

Von diesen Theilen des abgelassenen und geschiedenen Blutes enthält 1) der Blutkuchen: den Faserstoff, den, aus phosphorsauerm mit Eiweifsstoff verbundenen Eisen bestehenden, Cruor und etwas Wasser, 2) das Serum: Wasser, Eiweifs, Gallerte und reines Natrum, — weniger wesentlich aber und zufälliger kochsalzsaures und phosphorsaures Natrum, phosphorsaures Ammonium und phosphorsaure Kalkerde, selbst kochsalzsaures Kali, phosphorsaure Schwererde u. s. w., wovon einige fehlen, oder eins durch das andere ersetzt werden kann.

Vergl. Jo. Mart. *Butt* de spontanea sanguinis separatione. Edinb. 1760. abgedruckt in *Sandifort* thesaur. diss. Vol. II. — Jo. H. L. *Bader* Experimenta circa sanguinem. Argent. 1788. 8.

§. 94.

Wirkung der Reagentien auf das Blut.

Der athmosphärischen Luft ausgesetzt, wird das Blut durch Aufnahme des Oxygens aus derselben an der Oberfläche roth. Noch mehr geschieht dies in Sauerstoffgas. Es verdichtet sich schneller in Lebensluft als in athmosphärischer, langsamer in mephitischer Luft oder im luftleeren Raume. Die Wärme des kochenden Wassers, Weingeist, Mineralsäuren und Radicalessig verdicken es, aber destillirter Essig und überhaupt vegetabilische Säuren verändern es nicht. Oxygenirte Salzsäure macht es dintenschwarz, weil sie ihm den Wasserstoff entzieht, wodurch der Kohlenstoff frei wird. Von den Laugensalzen lösen die feuerbeständigen das Blut auf, das Ammonium aber nicht. An der Athmosphäre geht das Blut schnell in Fäulniſs über und erzeugt viel Ammonium. An der Wärme trocknet es schwarz, und das Extractum sanguinis entwickelt Natrum. Das Blutwasser färbt durch seinen Gehalt an salzsaurem Natrum und Kali den Veilchensaft grün, und überhaupt zeigt sich das Blut mehr als alkalische Flüssigkeit (zu deren Klasse auch die Galle gehört) im Gegensatze der sauren Flüssigkeiten des Urins, der Milch und des Schweiſses, in denen *Thenard* die Essigsäure vorwaltend fand.

Vergl. G. Conr. *Schmitt* praes. Alb. *Haller* de actione aeris in sanguinem humanum. Götting. 1747. 4. — Chr. *Girtanner* im Journal de physique. Aout 1790. — *Fourcroy* in Annales de Chimie. Tom. VII. und VIII. 1790. übers. in *Crell's* chem. Annalen, II. Bd. 1793. und in *Hufeland's* und *Göttling's* Aufklärungen der

A. W. 1. Bd. 3 St. — *Hassenfratz* ibid. T. IX. — J. Ferd. H. *Authenrieth* experimenta et observata de sanguine, praesertim venoso. Stuttg. 1792. 4.

§. 95.

Bestandtheile des Blutes.

Die Chemie hat im Blute folgende neun Bestandtheile erweisen, deren Verhältnifs nach dem Alter, dem Temperament und der Lebensart des Individuums unendlich differirt, die aber dem Blute wesentlich sind, dahingegen die Neutralsalze, die man im Blute findet, demselben gleichsam fremd sind und ihre Gegenwart immer durch besondere Umstände veranlafst wird.

1) *Blutgas, riechbarer Stoff* (halitus sanguinis), am auffallendsten bei ganz frischem Blute recht gesunder Subjecte; weniger merkbar, ja vielleicht manchmal ganz verschwunden bei Kranken; von heftigerem und durchdringenderem Geruch bei fleischfressenden als bei pflanzenfressenden Thieren; haftet länger, also auch inniger, am Blutkuchen als am Blutwasser; fliefst aufgefangen tropfenweis, wie Thau zusammen, ist dann im Wasser auflöslich und giebt diesem dann bald einen faulen Geruch. Seine constituirenden Bestandtheile sind, aufser Wärmestoff, Kohlenstoff im Wasserstoff aufgelöst und mit wenig Wasser gemischt. Als ein solches carbonisirtes Hydrogen scheint es mit Azot vereinigt das faulige oder alkalische Miasma zu bilden. Durch seine Verbreitung in den Cavitäten trägt es hauptsächlich zum turgos vitalis des gesunden Körpers bei, und widersteht dem Druck der Athmosphäre. Die anscheinende Fülle des oft schnell einsinkenden

Pulses ist eine Wirkung der Anfüllung der Arterien mit diesem Blutdunst.

2) *Fadenartiger Bestandtheil* (fibrina, materia fibrosa, lympha plastica, basis crassamenti, fibra sanguinis), ist im lebenden Körper tropfbar flüssig, bildet im abgelassenen Blute nebst dem Cruor den Blutkuchen, kann von diesem durch das Auswaschen getrennt werden und bildet dann feste, weiche Klumpen, Fasern oder Membranen (Membranae Ruyschii *) von weifser, geruchloser, in Säuren und kaustischem Alkali auflösbarer, aber im Wasser und Weingeist unauflöslicher Substanz, rollt sich bei gelindem Feuer getrocknet, wie Pergament zusammen und fault schnell an feuchter Atmosphäre. Er macht nur den $\frac{20 \text{ bis } 48}{1000}$ der Blutmasse aus, enthält, aufser Kohlenstoff, hauptsächlich Stickstoff, der sich durch das Uebergehen vielen Ammoniums und stinkenden thierischen Oeles bei seiner Destillation, durch seine Neigung zur Fäulnifs und durch seine leichte Verwandlung in Wallrathsubstanz zeigt. Bei seiner Gerinnung im abgelassenen Blute, wo seine concrete Bildung, seine besondere Gestaltung, nicht weiter durch das allgemeine Leben gehindert ist und die zwar durch die athmosphärische Luft und deren Sauerstoff befördert wird, aber auch in ganz verschlossenen Gefäfsen und den Adern erfolgt, entstehen expansive und contractive Bewegungen, die den Zuckungen des galvanisirten Muskels analog sind. Im Lebensprozesse ist er das eigentlich plastische, dient zur

*) *Ruysch* thesaur. anat. VII. p. 11. Tab. III. Fig. 6.

Regeneration, zur Verstopfung geöffneter Blutgefäfse, zur Bildung inflammatorischer Coagula, der Pseudomembranen und der Membrana caduca im schwangern Uterus. Er ist der am meisten animalisirte, verstickstoffte, Bestandtheil des Blutes, die Grundlage aller fibrösen Bildungen, hauptsächlich des Muskelgewebes, wo er noch in einem Uebergewichte des färbenden Cruors vorkommt, dann aber auch, wenigstens durch die, beim Verbrennen des Faserstoffes in der Kohle zurückbleibende, phosphorsaure Kalkerde, des Knochengewebes. — Dieser Bestandtheil des Blutes ist in geringerer Quantität und weniger coagulabel in ungen Subjecten als bei Erwachsenen, wo er prävalirt. Dahingegen scheinen Krankheiten wenig auf seine Verminderung oder Veränderung zu wirken.

3) *Rother, färbender Theil*, (Cruor). Er läfst sich aus dem Blutkuchen herauswaschen, aber nie ganz frei von allen fremden Stoffen darstellen, sondern ist (wegen der Auflöslichkeit beider Stoffe im Wasser und ihrer Unauflöslichkeit in Weingeist und andern Menstruis,) immer mit einem Theil Eiweisstoff verbunden, mit dem er eine unläugbare Verwandschaft besitzt. Seine Farbe variirt, ist in jungen Subjecten hellroth, bei ältern dunkelroth, im Arterienblute lebhafter als im venösen. Bis zur Trockenheit destillirt läfst er eine Kohle zurück, und diese zeigt nach ihrer Einäscherung

4) Das *Eisen*. Dieses ist blos im Cruor enthalten, geht aber nicht bei der Ernährung an das, von dem Cruor so innig durchdrungene, Muskelfleisch über. — Metallisch läfst sich dasselbe nur durch die Calcination des

Blutes darstellen, welche die Verbindung des Eisens mit der Phosphorsäure trennt. — Im lebenden Blute befindet es sich immer nicht allein oxydirt, gleich dem grauen Eisenkalk, sondern mit Phosphorsäure übersättigt, welche der phosphorsauern Soda im Blute theilweise entzogen wird, daher man in diesem auch freie Soda findet. Der so genau mit dem Eisen im Cruor verbundene Eiweifsstoff hält dasselbe aufgelöst im Blute. Die Menge des Eisens im Blute wird verschieden angegeben, von *Menghini* zu $\frac{1}{110}$ der ganzen Blutmasse oder 16 Quent im Erwachsenen, von *Rhades* zu $\frac{1}{427}$, nach seinen andern Versuchen zu $\frac{1}{503}$ der Blutmasse oder etwa 4 Quent, von *Roose* zu $1\frac{2}{3}$ Quent im Erwachsenen. Da die neuesten Versuche (von *Emmert*, s. oben S. 297) schon die Existenz des Eisens im Chylus beweisen, da ferner die Menge des Eisens im Blute um so geringer ist, je jünger das Subject und um so beträchtlicher, je älter es ist, und da sich das Eisen im Blute, wo es krankhaft fehlt, z. E. in der Bleichsucht, von aufsen ersetzen läfst, so scheint es wohl durch die Nahrung aufgenommen zu werden. Aber seine Assimilation erfordert eine gewisse Energie des assimilirenden Systems, des magnetischen Momentes in der Reproduction, daher seine Menge von der Energie dieser Function abhängt. — Vielleicht werden auch selbst gewisse, uns vorläufig unbekannte, Grundstoffe des Eisens, (auf welche die neuentdeckte Verwandlung der Alkalien in Metalle vermuthen läfst, und die vielleicht in der thierischen Nahrung prävaliren), erst durch den Procefs der Animalisation zu dem mit Phosphorsäure

übersättigten Eisen gebildet, wie es wahrscheinlich auch mit andern Stoffen, namentlich der Soda, dem Ammonium, dem Schwefel und dem Phosphor der Fall ist, die in zu grofser Menge in dem thierischen Organismus vorkommen, als dafs sie unmittelbar als solche aus den Nahrungsmitteln in das Blut übergehen könnten.

5) *Eiweifsstoff* (Albumen). Dieser befindet sich im lebenden Blute noch aufgelöst im Blutwasser. Bei der Scheidung des Blutes aber (§. 93), geht er theils an das Blutwasser und macht es klebrig, theils an den Blutkuchen. Der in das Serum aufgenommene Theil wird durch das mit übergehende Natrum auflöslich erhalten. Wird aber die, nur lose, seifenartige, Verbindung des Eiweifsstoffes und Natrums durch Hitze, Weingeist oder Mineralsäuren zerstört, so ist er nicht mehr auflöslich im Wasser. Er ist dem Eiweifs der Eier und dem Albumen des käsigen Theils der Milch vollkommen analog *) und enthält ebenfalls Schwefel. In Krankheiten scheint er mehr als die anderen Bestandtheile des Bluts verändert zu werden und verliert an Festigkeit.

6) *Schwefel* befindet sich im Eiweifsstoff. — Doch ist es ungewifs, ob er hier in eben dem Zustande vorkommt als in der Galle, dem Gehirne, und in andern, Eiweifsstoff enthaltenden thierischen Säften?

---

*) C. Gn. *Pörner* experimenta de albumiuis ovorum et seri sanguinis convenientia. Lips. 1754. 4.

7) *Natrum.* Dieses ist im Blute in solcher Quantität enthalten, dafs man es leicht daraus gewinnen kann. Es trägt zur Auflöslichkeit des Eiweifsstoffes und des Eisens bei, hat aber unstreitig noch anderweite Bestimmung im Organismus. Dieser Stoff scheint vorzüglich ein Product der Animalisation zu seyn und wird vielleicht im Organismus durch eine Umwandlung erzeugt, über die uns die fortgesetzten Versuche über die metallische Natur der Alkalien belehren werden.

8) *Gallerte.* Diese ist im Blute nur in geringer Menge, und deshalb von *Rouelle* u. a. bezweifelt, aber von *Fourcroy* rein dargestellt. Wegen ihrer grofsen Auflöslichkeit im Wasser geht sie bei der Scheidung des abgelassenen Blutes an das Serum desselben über und ist darin mit dem Eiweifsstoffe, dem Natrum und den Neutralsalzen vermischt, sondert sich aber leicht davon ab, wenn man das Blutwasser zum Gerinnen bringt. — Krankheiten scheinen auf die Gallerte keine Wirkung zu haben.

9) *Wasser.* Dieses giebt dem Blute seine Flüssigkeit, erleichtert die Bewegung und die Mischungsveränderungen seiner Bestandtheile, erzeugt sich vielleicht durch das Zusammenkommen von Wasserstoff und Sauerstoff, und kann in verschiedenen Subjecten, bei vollkommener Gesundheit in der Quantität sehr differiren. Es ist, wie immer in thierischen Flüssigkeiten, gesalzen, und enthält die zufällig und unbestimmt im Blute vorkommenden Neutralsalze, nämlich das kochsalzsaure und phosphorsaure

Natrum, das phosphorsaure Ammonium, die phosphorsaure Kalkerde, selbst kochsalzsaures Kali und phosphorsaure Schwererde, die aber alle einzeln fehlen oder eins das andere ersetzen kann. Am beständigsten und häufigsten findet man das salzsaure Natrum und die phosphorsaure Kalkerde.

Folgende, nach den neuesten Untersuchungen des Blutes entworfene, Tabelle verdeutlicht dessen Zusammensetzung. Das Blut scheidet sich in

1) Blutgas. Dessen entfernte Bestandtheile sind: Wärmestoff und Kohlenstoff in Wasserstoff aufgelöst.

2) Blutkuchen. a. Faserstoff. Dessen entfernte Bestandtheile sind Kohlenstoff und Stickstoff.

b. Cruor, enthält Albumen mit Schwefel, Wasser u. phosphorsaures Eisen; und als entfernteste Bestandtheile Hydrogen, Schwefel, Sauerstoff, Phosphorstoff u. Eisen.

3) Blutwasser. In 200 Theilen von diesem sind:

| | | |
|---|---|---|
| 40 | Theile | Albumen mit Gallerte |
| 4 | — | Natrum muriaticum |
| 3 | — | reines Natrum |
| 2 | — | phosphorsaure Kalkerde |
| 151 | — | Wasser. |

statt der hier angeführten Neutralsalze auch oft die andern oben erwähnten; — als entfernte Grundstoffe Hydrogen, Azot, Phorphorstoff, Wasserstoff und Sauerstoff.

Vergl. aufser den schon genannten Schriftstellern:

Jo. Laur. *Loelius* praes. *Sennert* de sanguine. Witteb. 1664. 4. — Conr. Vict. *Schneider* de sanguine. Viteb. 1679. — Rob. *Boyle* historia de natura sanguinis hum. Lond. 1684. — Casp. *Schwenck* Haematologia. — Bern. *Albinus* resp. Jo. Em. *Schaper* de massae sanguineae corpusculis Frft. 1688. in *Halleri* disp. anat. select. II. p. 655. — Will. *Hey* obfs on the blood. Lond. 1779. 8. — Petr. *Moscati* nuove osservaz. ed experienze sul sangue. Milano 1776. (übers. von *Köstlin* Stuttg. 1780). — John *Hunter* tr. on the blood. Lond. 1794. 4. übers. v. *Hebenstreit* 1797. — *Rosa* Lettere sopra il sangue. — *Plencks* Hygrologie des menschl. K. übers. von *Davidson* u. *Hermbstädt*. Berlin 1794.

A. *Westphal* progr. de principiis sanguinis constitutivis. Gryphisw. 1775. 4. — *Hildebrandts* Chemie III. Bd. §. 2266. folg. — Vorzüglich: *Parmentier's* und *Deyeux* Unters. des Blutes im Journal de Physique, de Chimie et d'histoire naturelle. T. I. part. I. an II. übers. in *Reil's* Archiv 1. Bd. 2. u. 3. St. — Joh. Fr. *John's* chemisches Laboratorium. Berl. 1808. 8. S. 416 — 421.

J. G. *Jacobi* de sanguinis colore 1758. 4. — W. *Langswait* de causa rubedinis in sanguine hom. Prag. 1762. 8. J. J. de *Buchwald* (resp. *Nissenstorm*) de rubro sanguinis colore. Hafn. 1768. — A. *Westphal* auct. Jo. Th. *Pyl* de rubedine sanguinis. Gryphisw. 1775. 4. — L. A. *Nicolai* de rubro sanguinis colore. Jen. 1778. 4.

Joach. Jac. *Rhades* de ferro sanguinis humani aliisque liquidis animalium. Götting. 1753. 4. — *Vincent. Menghini* de ferro sanguinis in Comment. acad. Bonon. T. II. P. 1. 1746.

Jo Jac. *Martin* Experimenta circa lixivium sanguinis. Argent. 1775. 4.

Fr. *Hildebrandt* de alcali minerali sanguinis humani, Erlang. 1793. 4.

*Abildgard's* Erweis des Pflanzenlaugensalzes im Blute, s. in *Kühn's* med. phys. Journal, Jahrgang 1800.

J. Jac. *Zimmermann* Diss. de sanguine foetus nonnulla Erlang. 1806. 8.

## §. 96.

Unterschied des venösen und arteriösen Blutes.

Das Venenblut (oder vielmehr das System des schwarzen Blutes S. 169) ähnelt dem Blute der rothkaltblütigen Thiere. In ihm prävalirt Kohlenstoff und Hydrogen, Gallerte und Eiweifsstoff, und erst im arteriösen Blute kommt es durch die Assimilation des Oxygens in den Lungen zur Azotirung jener Prinzipien und zu mehrerer Ausbildung des Faserstoffes Daher ist venöses Blut von dunkler und schwarzrother Farbe, im arteriösen aber wird der geronnene Cruor hellroth, consistenter und blättert sich *) in mehrere Scheiben, welche durch schmale Fortsätze, die an Farbe und Consistenz der übrigen Masse gleichen, an ihren Rändern zusammenhängen. Erst das arteriöse Blut kann man als das vollkommen bereitete, zur Ernährung geeignete, betrachten, und erst in ihm werden die drei dem Blute als solchem eigenthümlichen Stoffe, die Gallerte, der Eiweifsstoff und Faserstoff, vollständig und gleichmäfsig formirt. — Seine Gallerte ist die Grundlage der cellulösen und Membranen-Bildung, sein Fasertoff die der Fiber, und zeigt dem

*) Nach *Weinrich* in der Salzb. med. chir. Zeitung. Jahrgang 1798. Beilage zu Nr. 54.

gemäfs die erste Spur von Contraction, und sein oxydirter Eiweifsstoff liefert das Parenchyma der Nerven und des Gehirns.

§. 97.

So wie überhaupt im Organismus nichts unbelebt und todt ist, so ist auch das Blut, wie jede andere thierische Flüssigkeit (§. 23.) belebt. Dafür beweist das Vermögen des Blutes sich selbst zu reproduciren, das Fremde zu verwandeln und sich zu assimiliren, und seine contractive und expansive Bewegung die es beim Erkalten zeigt (s. oben S. 79) und wodurch es nicht allein nach dem Tode $\frac{8}{9}$ seines Volumens verliert, sondern auch aus den Arterien eines lebenden Thiers in einen Darm gelassen, der Darmwand eine kurze Zeit lang eine abwechselnde Systole und Diastole, eine Art von Pulsschlag, mittheilt. Bei dem Streite über diesen Gegenstand *) lag die Wahrheit auf beiden Seiten. Denn wenn einerseits das Blut belebt ist, so ist es andererseits noch nicht zur Lebensrealität, zum Leben in unterscheidbarer, bestimmter Form, gekommen, Leben des Bluts.

*) Vergl. über die Geschichte dieses Streits *Schmid's* Physiol. Th. 1. S. 318, und mein Repertorium der neuesten Entdeckungen und Erläuterungen. Jahrg. I. S. 123 — 126. Jahrg. V. S. 92 — 95. — Gegner der Vitalität der Säfte waren *Blumenbach* (de vi vitali sanguini neganda, vita autem propria solidis quibusdam c. h. partibus adserenda curae iteratae. Götting. 1795. 4.) *Crumpe*, *Röschlaub*, *Kreysig* und alle Anhänger des Brownischen Systems. — Vertheidiger derselben: *Hunter*, *Gallini*, *Saumarez*, C. Chr. E. *Schmid*, *Hufeland*, *Dömling*, *Schelling*, und die Freunde der höhern naturphilosophischen Ansicht des Organismus.

es ist kein Aeufseres für den Organismus, sondern nur der allgemeine Uebergangs- und Vereinigungspunct der Aufsenwelt mit dem Innern; es hat die Aufsenwelt und den Organismus sammt allen individuellen Formen in sich aufgenommen und indifferenzirt, ist beiden gleich nahe verwandt und im steten Uebergange zu beiden ohne doch das eine oder das andere zu seyn. Das Blut ist das allgemeine indifferente Chaos, in welchem der Organismus mit allen seinen Lebensindividualitäten noch unentwickelt verborgen liegt, in welchem er die stetige Möglichkeit seiner selbst, und zugleich seine Aufsenwelt trägt, aus welcher er fortwährend neues Leben empfängt. Im Blute ist es, wo sich der Organismus in jedem Momente mit seiner äufsern umgebenden Welt begattet, und ein fortgesetzter Zeugungsact der Welt und des Microcosmus statt findet. Hier ist das gemeinschaftliche Vermittelungsglied, durch welches der Organismus sich wieder herstellt, und in welches er sich wieder auflöst, die Indifferenz des Ernährungsprocesses, in die sich selbst jede Krankheit des letztern einbildet.

## *IV. Kapitel.*

### Respiration.

§. 98.

Gegenseitiges Verhältnifs der Digestion und Respiration.

Bis hieher haben wir die Assimilation in den Functionen der Verdauung, Chylification, Absorbtion und Sanguification, und in den, ihnen zugeordneten, in einander übergehenden Gebilden, des Nahrungskanales, der chylösen, lymphatischen und venösen Gefäfse, verfolgt.

Durch alle diese Potenzen des reproductiven Lebens offenbart sich überall der negative Pol desselben, hauptsächlich in der Richtung der Bewegung der hier wirkenden Organe. Diese gravitiren nämlich sämtlich zum Centrum, dem Herzen, und die Bewegung in ihnen ist eine negative, passive, centripetale, dem Schema der Schwere, des Magnetismus entsprechende, in welcher die Attractivität prädominirt. Sie finden ihren Hauptsitz in der Höhle des Unterleibes und bilden mit dem Systeme des schwarzen Blutes (S. 169.) das der Venosität, zu dem sich der Nahrungskanal, — die empfänglichste Mündung des Organismus für die Aussenwelt — wie eine Wurzel verhält, durch die der Mikrokosmus der Erde anheim fällt, wie die Pflanze durch ihre Wurzel. In diesen Gebilden wird der organische Magnetismus in seiner reinsten Form kund, hier offenbart sich das Leben des Organismus in seinem Insichseyn, in seinem Egoismus, gleich wie sich schon das Erdenleben in seinem Insichseyn, seinem Aufsichgerichtetſeyn im Magnetismus, dem Princip der Schwere und der Attractivität (S. 82.) offenbart. Daher tritt hier die Aufsenwelt in ihrem magnetischen Verhältnisse, in cohärenter Form und in hervorstechender Basicität in den Assimilationsprocefs ein (S. 199).

Aber noch eine allgemeine Potenz des Assimilationsprocesses, bildet sich im Organismus aus, welche sich der positiven Pole des Blutsyssems, der Arteriosität, anschliefst. Durch diesen Assimilationsprocefs des Arteriensystems wurzelt die Arteriosität eben so wohl in der Aufsenwelt, als die Venosität durch die

Ernährung. Und so wie einerseits der Organismus durch die Functionen der Alimentation, der Aufnahme combustibler Stoffe, mit der Erde zusammenhängt, so tritt er anderer Seits durch die Respiration in Zusammenhang mit der Athmosphäre, diesem höhern allgemeinern Verhältnisse des Lebens der Erde, in welchem dasselbe nicht mehr auf sich selbst geht (wie im Magnetismus) sondern nach aufsen strebt. Denn in der Athmosphäre tritt das Erdenleben in das allgemeine kosmische über, in ihr tritt das Licht, das Bildende und Bewegende in der Natur, die lebendige Einheit des Ganzen hervor, in ihr herrscht mehr expansive, der Electricität zukommende, Richtung und freie Bewegung (nicht die attractive Richtung und Ruhe des Magnetismus); sie ist der Repräsentant des allgemeinen Erdelectricismus. Ihr öffnet sich im Organismus das Arteriensystem, in welchem sich die Reproduction in ihrer thätigen Richtung nach aufsen zeigt, und diesem schliefst sich die Lunge in ihrer Function als arteriöse Assimilation an, weil die, in sich schon eine höhere, allgemeinere Form in sich tragende, Arterie auch ein assimilatives Organ haben mufs, in welchem sie die Aufsenwelt in sich aufnimmt in ihrem höhern Verhältnisse, welches sie im Electrischen hat. Durch das assimilative System der Arteriosität, die Lungen, tritt das electrische Verhältnifs auf Erden in das reproductive Leben ein, die Athmosphäre wird aufgenommen in die Cirkulation, uud das Blutsystem zerfällt in einen vollkommenen Gegensatz, indem sich der Besonderheit (dem magnetischen Verhältnisse in

der Venosität) ein Allgemeines (das electrische Verhältnifs der Arteriosität) gegenüberstellt. Wie die Venosität durch verschiedene Gradationen in die Aufsenwelt mündet, indem sich ihre Assimilation durch das Darmsystem ihr öffnet, so mündet die Arteriosität durch die Lungen in die Aufsenwelt, indem sie in ihnen ihr eigenthümliches Assimilationssystem erhält. In der Höhle der Brust erscheint dieser arteriöse Assimilationsprocefs in seiner Abgeschiedenheit, wie sich jener venöse in der Bauchhöhle fixirte und von den übrigen schied.

Respiration und Digestion sind also identische Lebensmomente und in beiden prädominirt Assimilation durch ein empfängliches Aufnehmen der Aussenwelt. Aber dennoch sind auch wieder beide einander relativ entgegengesetzt, indem die Respiration der Arteriosität anheim fällt, die Digestion aber der Venosität, und in jene die Aufsenwelt in allgemeiner Form (Athmosphäre) in diese aber in besonderer (magnetischer) fliefst. In den Lungen ist die Scheidewand zwischen Venosität und Arteriosität, indem sie durch ihre assimilative Function dem Blute arteriöses Verhältnifs vermitteln. In ihnen steigt sogar die Arterie, obgleich in ihr die positive Richtung des Lebens, Activität der Function, herrschend ist, doch zur Assimilation herab, die ihrem Wesen nach, nur der Venosität angehört, so wie an einem andern Orte, im Lebersysteme, die Vene sich zur Secretion erhob, welche ihrem Wesen nach nur der Arteriosität angehört. Die Lungen sind in der Respiration das, was der Nahrungskanal in der

Verdauung. Wie der Alimentationsschlauch die Nahrung in seiner Höhle aufnimmt, so nehmen die Lungen die athmosphärische Luft in ihre Zellen auf. Wie die Verdauung dahin abzweckt, den Nahrungsstoff aus den Speisen zu ziehen, so dient die Respiration zum Uebertritt der Aura oxygenea ins Blut. Aber so wenig die Verdauung nur auf den Darmkanal eingeschränkt ist (§. 45.) eben so wenig ist es die Dephlogistificirung des phlogistischen Blutes auf die Lungen. Denn alle Arterien sind Luftgefäſse (Arteriae ἀπὸ τὸ τὸν ἀέρα τηρεῖν, ab aere servando) d. h. die Luft vermittelt in ihnen dem Blute das ihr im Erdenleben eigenthümliche innere Verhältniſs — vielleicht nur durch Einbildung des letztern in die Gefäſse und dadurch zugleich in das Blut — die Atmosphäre wird aufgenommen in die Cirkulation und in freierer Bewegung, in wogenden Pulsen ergieſst und verkündet sich ihr Leben durch die Arterien in alle Theile des Organismus. Hier pflanzt sich nun die Verbrennung der combustiblen Stoffe des Blutes (der Conflict des Electricismus der Athmosphäre mit dem Magnetismus des Basischen aus den Nahrungsmitteln — s. S. 98 — 100) fort, und geht besonders in allen Haargefäſsen vor sich, wo die combustibeln (basischen) Stoffe zu Oxyden werden und zur Ernährung der Organe und zu den verschiedenen Absonderungen dienen. Am deutlichsten zeigt sich diese Oxydation und Combustion in den Knochen, in welchen die phosphorsaure Kalkerde als ein Product eines Säurungsprocesses erscheint, welcher offenbar von dem Athemholen abhängig ist, da, je älter

der Mensch wird, je länger er athmete, um so mehr die Quantität der Knochenerde und der Oxyde überhaupt zunimmt.

§. 99.

So wie überhaupt der Mikrokosmus nur durch die ihm angemessene Aufnahme des Makrokosmus in sich, fortdauert, so ist unsere Existenz hauptsächlich von dem Zustande unserer Athmosphäre abhängig. Sie ist das Medium, in welchem wir leben, dahingegen manche Thierklassen in das, der Luft zwar identische, nur gröbere, Medium des Wassers eingetaucht sind. Sie drückt mit einem Gewichte von 36000 Pfund auf unsere Oberfläche, wenn man diese zu 15 bis 16 Quadratschuhe schätzt, und ihr Druck (der den Zustand aller irdischen Körper bestimmt, diesen in alle seine Veränderungen mit hineinzieht, bei seiner Verminderung z. E. starre Körper verflüssigt, flüssige verdampfen macht u. s. w.), modifizirt überall wesentlich den Fortgang unserer Functionen. Daher ist jeder barometrischen Veränderung der Athmosphäre eine Cohäsionsveränderung des thierischen Organismus gleichzeitig, daher gehen die Abnormitäten (Krankheiten) der Athmosphäre in Krankheiten des Menschengeschlechtes und einzelner Thierklassen über, oder bilden Krankheitsconstitutionen, daher verursacht Zunahme der Schwere, des irdischen, magnetischen, Verhältnisses der Luft, Ueberwiegen des magnetischen Momentes, der Venosität, — Verminderung ihres Drucks aber, und Zunahme ihres ätherischen, weniger irdischen Wesens Prädominiren des electrischen Momentes in der

Einwirkung der Athmosphäre auf den Organismus.

Reproduction, der Arteriosität. Aus letzterm Grunde wird in einer Höhe von mehrere tausend Toisen über der Meeresfläche der Puls beschleunigt, das Athemhohlen beschwerlich und keuchend, es entstehen Blutflüsse, besonders an Hautstellen mit dünner Epidermis u. s. w. — Wird der Athmosphärendruck an einzelnen Hautstellen partiell aufgehoben, oder vermindert, z. E. beim Schröpfen, so fällt zugleich der Widerstand gegen den Andrang des Blutes und anderer Säfte nach dieser Seite hin weg, und es entsteht Congestion nach derselben, welche zuweilen bis zur Berstung der Integumente steigt. Denn nur durch die nach allen Seiten gleichmäſsige Vertheilung des Athmosphärendrucks vermag der thierische Körper demselben zu widerstehen.

Eben so sehr als von ihrem Druck hängt die Einwirkung der Athmosphäre auf uns noch von ihrem Gehalt an Wasser ab. Denn so wie das Wasser für die in ihm lebenden Geschöpfe Luft in sich aufgelöst enthält, so führt die Athmosphäre den übrigen Thieren Wasser zu und zwar entweder a) als freien Wasserdunst, so daſs es das Hygrometer afficirt, oder b) aufgelöst und latent. In letzterer Hinsicht haben nicht allein erwärmte Gasarten mehr Capacität und Auflösungsfähigkeit für Wasserdünste, sondern es hat auch eine jede derselben ihren eigenthümlichen Grad der Fähigkeit Wasserdünste in sich aufzunehmen. So z. B. löst Sauerstoffgas die gröſste, und Kohlensauergas die geringste Menge von Wasserdünsten auf. Die gröſsere hygrometrische Capacität der durch die Hitze erwärmten Luft in den südlichen (ost- und westindi-

schen) Inselgruppen ist die Ursache der, diesen Tropenländern eigenthümlichen, Krankheiten von Erschlaffung und Auflösung *).

Ein dritter Hauptumstand, der die Einwirkung der Athmosphäre auf uns bestimmt, ist das Verhältnifs ihrer Bestandtheile. Diese betragen gewöhnlich 0,27 Sauerstoffgas und 0,72 Stickgas, wozu dann noch 0,01 kohlensaures Gas (wahrscheinlich als Product der Respiration und Verbrennung) kommt. Das Stickgas ist die, dem magnetischen Verhältnisse entsprechende, Basis der irdischen Athmosphäre, — das Sauerstoffgas aber ihr, dem electrischen Verhältnisse entsprechender, die irdischen Körper als Feuerseele verzehrender, die Cohäsion (z. E. der Metalle bei ihrer Verkalkung) aufhebender, Zusatz, dessen Quantität ziemlich veränderlich ist, indem z. E. eine Zumischung von 0,17 Sauerstoffgas zum Stickgas noch eine respirable Mischung giebt, und selbst eine Luft, mit 0,07 Sauerstoffgas nicht geradezu mephitisch wird. Indessen wird sie es doch immer mehr in dem Grade, als das Sauerstoffgas ab- und eben dadurch die Quantität des, positiv schädlichen, giftigen, kohlensauern Gases zunimmt. Auch ist die einem Individuo und seinem Zustande angemessenste Menge des Sauerstoffgases sehr relativ; denn Vögel z. B. sterben in einem verschlossenen Raume früher als Amphibien, und Lungensüchtigen bekommt eine an Sauerstoffluft ärmere Athmosphäre am besten.

---

*) Vergl. *Cassan* v. d. Krankheiten in heifsen Climaten in *Harles* Journal der ausländ. med. Litteratur. VIII. Bd.

Ueberhaupt aber ist die Salubrität der Luft einer Gegend für jetzt nicht füglich aus ihren Bestandtheilen zu bestimmen, da die neuesten Untersuchungen (*von Humboldt's* *) fast eine gleiche Quantität des Sauerstoffgasses in der Luft von Krankensälen, auf offnen Plätzen, auf hohen Alpen und in sumpfigen Thälern erwiesen haben, folglich die nachtheilige und krankmachende Einwirkung derselben von andern zufällig beigemischten schädlichen Stoffen und von dynamischen Influenzen auf den Organismus herrühren mufs. Denn da die Athmosphäre das allgemeine Communicationsmittel zwischen der organischen und unorganischen Form ist, überall zur Neutralisation derjenigen partiellen Athmosphären dient, welche jedes einzelne Ding um sich her erzeugt, und alles das in sich begreift, was man dynamische Wirkung oder durch unkörperliche Medien vor sich gehende Processe nennt, z. E. Magnetismus, Electricität und Licht, so mufs sich auch jede Veränderung des allgemeinen Kosmischen, das Ueberwiegen der Contraction oder der Expansion oder irgend einer Polarität der Erde, dem thierischen und hauptsächlich dem menschlichen Organismus verändernd mittheilen. Hierauf beruht insonderheit die Einwirkung der *Winde*. Diese entstehen von einer Störung des Gleichgewichts der Polarthätigkeiten in der Athmosphäre der Erde, der Nordwind z. B. von der Vorherrschaft der Nordpolarität in der Erde — und rufen dem gemäfs eine ihnen entsprechende Pola-

---

*) s. *Dessen* und *Bonpland's* Reise. Erste Abth. Tübing. 1807.

Polarität im Organismus hervor. Nordostwind z. E. potenzirt das electrische Moment in der Reproduction, d. h. er giebt der Arteriosität ein Uebergewicht, und erzeugt entzündliche Diathesis, dahingegen der Südwestwind das Gegentheil bewirkt.

§. 100.

Luftwege u. Lungen des Menschen.

Den Anfang der Luftwege bilden die Nasenhöhle und die vordern Nasenöffnungen, denn durch diese zieht sich die Luft bei dem ruhigen und stillen Einathmen mehr ein als durch die Mundhöhle, und selbst bei beschwerlichem Athemhohlen werden die vordern Nasenöffnungen durch Auseinanderziehen der Nasenflügel erweitert. Deshalb gehört auch der, zur Prüfung der Reinheit der Luft dienende, Geruch den Respirationsorganen, so wie der Geschmack dem Verdauungssysteme an. Die schneidersche Haut, welche die Nasenhöhle inwendig überzieht, setzt sich als pulmonarische Schleimhaut (s. S. 154) in die Luftwege und Lungen fort. Auf die Nasenhöhlen und die Rachenhöhle (wo die Luftwege und Nahrungswege zusammenkommen) folgt der Kehlkopf, der vorzüglich als Stimmorgan wichtig ist, und dessen ringförmiger Bau sich auch in die Luftröhre fortsetzt. Denn die unvollkommenen, kreisförmigen, nach hinten offenen Knorpelringe der Luftröhre sind nur dem Schildknorpel nachgebildet, aufser dafs ihnen die cartilagines arytenoidei fehlen, welche die Oeffnung des Larynx bedecken und die Stimmritze bilden. Sodann aber hilft eine aus Querfasern bestehende Muskelschicht die

Luftröhre bilden, und endlich laufen elastische weiſse Fasern, (von der Natur der fibrösen Arterienhaut), die sich schon im Larynx unter der Schleimhaut nach hintenzu streifenweis herabziehen, perpendiculär über die Knorpel hin, verweben sich mit dem Perichondrio derselben, und vereinigen sich nach hinten, wo die Knorpel fehlen, in Bündel oder Streifen (Lacerti *), die über der Muskelschicht herablaufen und diese zwischen sich durchscheinen lassen. — Die Luftröhre theilt sich in die Bronchien, deren jede zu einer Lunge geht, sich immer weiter bis zur Bildung der kleinsten Zweige bifurcirt, und selbst in diesen noch immer Knorpelringe, aber kleiner, dünner, seltener und unregelmäſsiger, beibehält. Da wo die Knorpelreifen endlich in den allerfeinsten Aesten der Luftröhren, von $\frac{1}{8}$ Linie im Durchmesser, ganz aufhören, verschwinden nicht etwa zugleich auch die erwähnten Quermuskeln und länglichen Streifen (lacerti) mit, sondern sie unterstützen auch ferner noch die feine, innerste, von der pulmonarischen Schleimhaut kommende, Membran der Luftröhrchen, und geben diesen Theilen die ihnen eigenthümliche Reizbarkeit und Constrictionsfähigkeit, die sie *) gegen Dämpfe, eindringende Flüssigkeiten und mechanischen Reiz zeigen. — So bildet also eigentlich die von der Nasen- und Rachenhöhle herabkommende, gefäſsreiche, pulmonarische Schleimhaut

---

*) s. *Morgagni* adversar. anat. I. §. 25.

**) Nach *Varnier's* Versuchen, s. Mem. de la Soc. Roy. de Médec. ann. 1779. p. 394.

die Luftwege von oben bis in die kleinsten Lungenzellen, zu denen sich ihr letztes Endästchen rund schliefst, geht nirgends in Zellgewebe über, und verwandelt sich nicht in solches *), sondern behält ihre Organisation bis ans Ende, bildet durch ihre blinden Endigungen die sogenannten Luftzellchen, und hat zu ihrer äufsern Umgebung und Unterstützung oben die knorplichten Ringe mit den länglichen und Querfasern, tiefer hinab nur seltenere Knorpel, und in den feinsten Röhrchen blofs die, zu einem membranösen Gewebe sich bildende Fortsetzung der erwähnten länglichen und Querfasern **).

Der gröfste Theil der Lungen besteht also aus den feinen, sich rund und blind schliefsenden Luftröhrchen, die hier von einer grofsen Menge von Blutgefäfsen eben so begleitet werden, wie die feinen Ausführungsgänge in den drüsigen Secretionsorganen.

---

*) Wie *Helvetius* (Mem. de l'Acad. des Sciences de Paris. 1718. p. 26 27. und *Haller* (Elem. Physiol. III. p. 179), gegen *Malpighi's* (Epist. de pulmon.) richtige Meinung von den Lungen als einer blofsen Ausbreitung der Luftröhre, irrig behaupteten, und darin durch *Walter's*, *Reifseisen's* und *Sömmering's* Untersuchungen widerlegt sind.

**) Eine falsche Vorstellung ist es, wenn man glaubt, das Ende der sogenannten Luftzellen bestehe in einem Säckchen oder Bläschen; denn wäre dieses, was aber schon der Augenschein widerlegt, so würde die Ausdehnung dieses Säckchens einen gröfsern Raum erfordern als das Aestchen, woran es hienge; dadurch könnten diese Endästchen sich nicht dicht an einander schliefsen, ihre Anzahl müfste also geringer seyn, und die Lunge würde nicht mehr der äufsern Athmosphäre die für ihren Raum gröfstmöglichste Fläche darbieten.

Blutgefäſse der Lungen.

Die *Arterien*, welche sich in die Lungen begeben, sind: 1) die aus der Aorta hervorgehenden *Bronchialarterien*. Diese sind die Ernährungsgefäſse der Lungen, und geben allen Theilen derselben Aeste. Ihre Stämme umschlingen die Luftröhrenäste vielfältig, geben der Substanz eines jeden, und auch des feinsten, abgehenden Astes der Bronchien ein neues Aestchen, erstrecken sich also bis in die Luftbläschen, zur Ernährung aller Theile der Lungen, schicken aber zugleich noch zahlreiche Seitenäste zu den Bronchialdrüsen, an die Häute der Lungengefäſse und an die Nerven, und gehen in ein Gefäſsnetz über, worin sich alle Aeste der Bronchialarterien, die nur irgend an die Oberfläche der Lungen kommen, ergieſsen, zu dessen Bildung aber auch die Pulmonalarterien beitragen und aus welchem die aushauchenden Gefäſse entstehen, die den halitus aquosus in die Brusthöhle exhaliren, 2) die aus dem rechten Herzen kommende, und das schwarze, umzuändernde, Blut nach den Lungen führende *Pulmonararterie*. Diese endigt sich auf den Endbläschen der Luftröhre in einem anastomotischen Gefäſsnetze unendlich vieler Haargefäſse, in welches sie mit den feinsten Endigungen der Bronchialarterie gemeinschaftlich übergeht,und aus welchem durch die vasa exhalantia der Lungendunst in die Bronchien ausgehaucht wird. Von den *Venen* der Lungen ergieſsen sich diejenigen, welche im gröſsten Theile der Lungen den Bronchialarterien korrespondiren, als sehr kleine Aeste in die vena pulmonalis auf der ganzen Länge derselben, und nur in der Gegend der Lungenflügel, welche nahe an

ihrer Wurzel oder dem Eintritt der grofsen Gefäfse liegt, sammeln sich die Venen von den Bronchien und zum Theil von dem oberflächlichen Netze in eine sogenannte Bronchialvene, die sich in die Azygos, oder in einen der nahe liegenden Aeste der Vena cava, auch wohl in die Vena cava superior selbst ergiefst. — Die Venae pulmonales entstehen auf den Endungen der Luftröhren durch Vereinigung der Haargefäfschen, welche das Adernetz bilden, sodann aber auch aus dem Adernetze der Oberfläche, aus den Häuten der Bronchien, der Gefäfse und überhaupt aus den Theilen, wohin die Bronchialarterie Blut führt. Sie dienen blos um das rothe Blut dem Herzen zurückzuführen, und nicht zur Einsaugung irgend einer Flüssigkeit.

Uebrigens prävaliren in den Lungen nicht, wie in andern Theilen, die Venen, sondern die Arterien. Auch ist ihr Capillargefäfssystem vorzugsweise arteriell, denn in ihm geschieht die Umwandlung des schwarzen Blutes in rothes, also gerade das Gegentheil dessen, was im Capillargefäfssysteme des ganzen Körpers vorgeht, so dafs folglich diese beiden Haargefäfssysteme im Gegensatze bestehen und die Lungen gegen die Gesamtheit aller übrigen Organe polarisiren. Auch zeigt sich die arterielle Natur der Lungen in ihrer ganzen Bildung. In ihrer aufgelockerten schwammigen Substanz ist die Expansion vorherrschend, die Bildung der Lungen selbst ist luftig, der Luft im Makrokosmus eben so entsprechend als das Auge dem Lichte. Daher der bedeutende (auch in Krankheiten auffallende) Gegensatz zwischen der Leber, in welcher die Venosität,

die Contraction vorherrscht und der Lunge, die von arterieller Natur und prädominirender Expansion ist. Die Lebersubstanz verhält sich zur Lungensubstanz wie absolute Cohäsion zur relativen, wie Magnetismus zur Electricität, wie die Vene zur Arterie.

Nerven der Lungen. Die Lungen sind sehr nervenreich, und zwar scheint das achte Paar (N. vagus, zunächst der plexus bronchialis), ausschliefslich alle Arten von Nervenwirkung in den Lungen zu verrichten. Seine Fäden laufen auf den Bronchien und den Gefäfsen bis ans Ende derselben, und endigen sich in den Bronchien, in den Gefäfsen und auf der Oberfläche der Lungen im Gefäfsnetze. — Der Intercostalnerv (N. sympathicus) geht zwar vor dem Eintritt des Nervi vagi in die Lungen Verbindungen mit demselben ein, aber nirgend in dem Innern der Lunge; noch weniger giebt er irgend einen Faden in die Lunge isolirt. Auch sind selbst jene Verbindungen zwischen dem vagus und sympathicus so beschaffen, dafs wohl der Vagus, besonders rechts, Fäden zum Symphaticus hergiebt, und dadurch nervos cardiacos bilden hilft, gegenseitig aber auch nur wenige, mitunter wohl gar keinen vom Sympathicus empfängt *). Demnach haben die Lungen

*) *Reifseisen* und *Sömmering* a. a. O. *Walter* nervi thoravis et abdominis. Berol. 1783. Tab. 3. *Andersch* Tractatus de nervis c. h. aliquibus. Region 1787. — *Neubauer* Descriptio nervor. cardiacorum. Jena 1772. — *Wrisberg* in Comment. Götting. 1779. p. 100. — *Scarpa* tabb. nevrol. Tab. III. IV. V. VI. Nach dem letztern Verf. verhält sich bei Thieren der vagus anders als im Menschen, bildet den plexus cardiacus und empfängt hoch am Halse einen dünnen Stamm vom sympathicus.

das vor allen übrigen Eingeweiden Ausgezeichnete, dafs ihre Nerven blos dem Gehirn, nicht zugleich auch dem Rückenmark angehören. Auch erklären sich aus dieser ausschliefslichen Verbreitung des Vagi in die Lungen die an Pferden angestellten Versuche *Dupuytren's*, wobei gefunden wurde, dafs Druck oder Abschneiden des Vagi von *einer* Seite das Athemhohlen und die Röthung des Blutes auf einige Stunden erschwerte, das Abschneiden dieser Nerven von *beiden* Seiten aber die Oxydation des Blutes gänzlich unterbrach und baldigen Erstickungstod bewirkte *).

*Lymphatische Gefäſse* sind in den Lungen in so groſser Menge verbreitet, dafs wohl kein Punct in diesem Organe ist, an welchem man sie nicht fände **). Vorzüglich zahlreich und stark sind sie auf der äuſsern Fläche der Lungen, wo sie ein dichtes und groſses Netz bilden. Sie inseriren sich alle in Bronchial-Saugaderdrüsen, oder in die Drüsen am Schlunde und in die Drüsen in der Nähe des Ductus thoracicus ***).

Vergl. Car. Aug. a *Bergen* resp. Fr. Wilh. *Wachter* diss. de trachea. Ffc. ad Viad. 1748. 4. — I. A. *Wohlfart* de bronchiis vasisque bronchialibus. Hal. 1748. abgedruckt in *Hallers* diss. anat. Vol. VII. — M. *Malpighi* de pulmone. Epist. 1. 2. Bonon. 1661. Lugd. Bat. 1672. 12. — Th. *Bartholini* de pulmonum substantia

*) S. d. Beilage zu No. 9. der salzb. med. chir. Zeitung. Februar 1808.

**) s. *Mascagni* hist. vasor. lymphaticorum Tab. XX.

***) *Mascagni* a. a. O. Tab. XXI. *Portal* in Mem. de l'Acad. de sciences de Paris, An 1780.

et motu diatribe acc. M. *Malpighi* de pulmonibus epist. anat. Hafn. 1663. 12. — Ger. Alb. *Noortwyck* de organis respirationis eorumque usu. L. Bat. 1763. 4. — G. F. *Hildebrandt* de pulmonibus. Götting. 1783. 4. — *Reifseisen* und *Sömmering*, über den Bau der Lungen, zwei Preisschriften. Berlin 1808. 8.

§. 101.

Respirations Organe der Thiere.

So verschieden auch der Bau der *Respirationsorgane der Thiere* scheint, so ist doch bei allen einerlei Zweck sichtbar, nämlich dem aufzunehmenden Medium die gröfstmöglichste Oberfläche darzubieten *) und zu dieser die gröfste Menge Blut hinzuführen. Zu diesem Behuf bilden die Respirationsorgane entweder 1) innere Höhlen (recessus), in welche das zu inspirirende Fluidum aufgenommen wird (die *Lungen* und die *Tracheen*), oder 2) Hervorragungen (processus) welche sich in das sie umgebende Fluidum einsenken können (die *Kiemen*), oder 3) beides vereinigt, die Hervorragungen in den Höhlen, die Kiemen in den Lufthöhlen enthalten. —

Die Kiemen sind immer mehrfach in einem Thiere, und dienen zur Respiration des Wassers; der Höhlenapparat aber ist nur einfach und dient zur Respiration der Luft. Wo man beide Apparate vereinigt findet, da ist einer derselben gewöhnlich nur von sehr geringem Einflufs auf die Respiration. Die Beschaffenheit

---

*) *Lieberkühn* berechnete die innere Oberfläche der Luftzellchen in den menschlichen Lungen zu 1500 Quadratfufs.

der Respirationsorgane der einzelnen Thierklassen ist folgende:

A) Bei den Thieren mit einem Rückgrath, *Animalia vertebrata*. Diese haben alle eine höhlenartige membranöse, in der Brusthöhle verschlossene und mit einem dünnern Gange (*trachea*) in die Rachenhöhle sich öffnende entweder einfache oder doppelte Lunge. Die trachea ist (ausgenommen bei den Fischen) zugleich, vermittelst des Kehlkopfes, Stimmorgan, und theilt sich bei doppelten Lungen in die Bronchien.

1) Die *Säugethiere* (mammalia) haben die ausgebildetsten, der menschlichen (§. 100.) analogesten Lungen. So wie die rechte menschliche Lunge in drei und die linke in zwei Lobos getheilt ist, so findet man bei den Säugethieren überall, auch da, wo die Lunge mehrfacher getheilt ist, in der rechten immer mehr Lobos als in der linken. Das Brustfell (pleura) umgiebt auch hier jede Lunge mit einem serös-membranösen Sacke, schliefst alle Organe, welche nicht zum Respirationssysteme gehören, als den Oesophagus, den Ductus thoracicus, die Thymus u. s. w., von der Höhlengemeinschaft mit den Lungen aus, und bildet in der Richtung einer vom Brustbeine nach dem Rückgrath gezogenen Linie eine Scheidewand, deren Blätter, wo sie nach vorn auseinandergehen, das Mediastinum anterius, und wo sie sich nach hinten theilen, das Mediastinum posterius bilden. Ersteres ist zur Aufnahme des

Herzens, letzteres der Aorta, der Vena cava, des Schlundes und Brustganges bestimmt. Das Herz hat zwei Kammern, von denen die rechte eine Arterie zu den Lungen schickt, die sich daselbst ramificirt, und das schwarze Blut in das Netz der Haargefäſse der Lungen bringt, von wo es roth durch die Lungenblutadern in die linke Herzkammer zurückkehrt.

2) Die *Vögel*. Ihre Lungen sind im innern Bau denen der Säugethiere ähnlich, differiren aber von ihnen 1) im Bau der Luftröhre, die länger und vollkommen rund ist, nicht aus halben sondern aus ganzen Knorpelringen besteht. 2) in den Bronchien, die nur bis zu den Lungen hin Knorpelringe haben, so wie sie aber in die Lungen eintreten, diese gänzlich verlieren. 3) in der Ausdehnung, Figur, Lage und Verbindung der Lungen und vorzüglich deren Anhängseln. Die Lungen der Vögel liegen nicht frei, füllen nicht die Brusthöhle, und haben keine Lobos, sondern sie hängen hinten an dem Rückgrath und den Rippen, und reichen vorn nicht ans Brustbein. Nur ihre vordere Fläche ist von der Pleura überzogen, die hin und wieder Oeffnungen hat, aus denen sich die Luft in weite membranöse Zellen der Brust und des Unterleibes, und aus diesen Zellen in die Zwischenräume der Muskeln und in die Höhlen der Knochen verbreitet, so daſs beinahe alle innere Theile der Vögel von der Luft berührt werden *).

---

*) *Albers* Versuche über das Athemholen der Vögel in seinen Beiträgen zur Anat. u. Physiol. der Thiere. 1. Heft. Bremen 1802.

Das Herz ist bei den Vögeln eben so wie bei den Säugthieren.

3) Die *Amphibien* haben ein weniger ausgebildetes Lungenorgan als die vorigen Klassen. Die Luftröhre fängt auch in der Rachenhöhle mit dem Larynx an und theilt sich in der Brusthöhle in zwei Bronchien, von denen jede ohne weitere Verästelung in einen lungenartigen Schlauch übergeht. Denn die Lungen bilden nicht schwammigte Massen, sondern mehrentheils einfache ovale Säcke, welche meistens frei in der Brusthöhle hängen, mit zarten Wandungen und grofsen winklichen Zellen, die dem Blute eine geringere Oberfläche darbieten. Auch ist die Cirkulation durch die Lungen hier nicht bedeutend. Denn das einkammrige Herz schickt nur kleine Gefäfszweige zu den Lungen, und das durch die Aorta zu vertheilende Blut mufs nicht zuvor die Lungen passiren, hat also nicht den doppelten Kreislauf der vorhergehenden Klassen. Bei den Schildkröten ähneln die Lungen noch am meisten denen der Säugethiere. Bei den mehresten Schlangenarten ist nur eine Lunge, die sich z. B. bei der Natter durch den ganzen Rumpf hindurch zieht. Die Brust und Unterleibshöhle ist in dieser ganzen Klasse nicht von einander abgesondert, es fehlt das Zwerchfell und das Mediastinum. — Die froschartigen Amphibien (ausgenommen die Salamander, die im Trocknen wohnen) haben zugleich noch Kiemen von Gestalt wie Hirschhörner, die auf beiden Seiten neben den Backen wurzeln, und in welchen das Blut mit

bewundernswürdiger Schnelligkeit circulirt. Bei den Fröschen ist diese Einrichtung nur in ihrem ersten Quappenzustande, sobald ihnen aber die Vorderfüfse wachsen, verschwindet sie. Die Gattungen Proteus und Siren aber behalten diese Organe. — Wie bei den Fischen sind diese Kiemen für den Blutumlauf dieser Thiere viel wichtiger als die Lungen, weil die Hauptschlagader sich gleich bei ihrem Anfange in 2 grofse Aeste zertheilt, welche zu den Kiemen gehen. Uebrigens verschlucken die Amphibien die Luft, so wie die höhern Thiere die zerkauten Nahrungsmittel, indem sie zuerst die Mundhöhle schliefsen, und durch Erweiterung der Kehle einen leeren Raum hervorbringen, in welchen die äufsere Luft dringt, dann die Kehle zusammenziehen, indem sie die hintern Nasenöffnungen und zugleich den Eingang zum Pharynx verschliefsen. Die so eingezogene Luft verweilt dann lange in den blasigen Lungen, und wird zuletzt durch Contraction dieser Lungenbeutel durch eigene selbstständige Kraft, und nicht durch Mitwirkung des, hier fehlenden, Zwerchfells, und der, hier entweder fehlenden oder unbeweglichen Rippen, langsam ausgedrückt *).

4) Die *Fische* haben in der Schwimmblase zwar ein (einfaches oder doppeltes) Lungenorgan, welches in der Brusthöhle liegt und durch eine dünne Röhre Luft aus der Rachenhöhle schöpft. Aber dieser Schlauch

---

*) Rob. *Townson* obss. physiol. de amphibiis. P. 1. de respiratione amphibiorum. Götting. 1794. 4.

erscheint nur noch als Uebergangsorgan von den höhern Thierklassen, und vielen Fischarten fehlt er ganz *). Dagegen besitzen die Fische die vollkommenste Kiemenrespiration. Das Herz, welches in der Mitte fast zwischen dem letzten Kiemenpaare liegt, hat nur eine Kammer, aus welcher eine Schlagader kommt, die sich in so viel Aeste theilt als der Fisch Kiemenbogen hat. Diese Schlagaderäste vertheilen sich in unzählige feine Zweige, die sich auf eine sehr verwickelte Weise unter einander verbinden und endlich in Venen übergehen, die von beiden Seiten in einen Stamm zusammenfliefsen, welcher nicht in das Herz sogleich sich einpflanzt, sondern das Blut gleich der Aorta durch alle Theile des Körpers vertheilt. Es erfolgt nun ein zweiter Uebergang der Schlagadern in Venen, welche endlich in die ins Herz zurückkehrende Hohlader gesammelt werden. Uebrigens dienen mehrere Muskeln, die Kiemen auseinander zu ziehen, oder die Bogen der Kiemen zu eröffnen, diese zu schliefsen, die Bogen einander zu nähern, den knöchernen oder knorplichen Deckel derselben aufzuziehen oder zu schliefsen.

B. Thiere ohne Wirbelsäule. Unter diesen haben

1) die *Mollusken* theils freistehende, theils in eigenen Behältern aufgenommene Kiemen, zugleich aber eine eben so vollständige Circulation als ein Thier

---

*) s. *Fischer* Versuch über die Schwimmblase der Fische, Leipzig 1795.

mit Wirbelbeinen. Diese Cirkulation ist auch gedoppelt, ein grofser und ein kleiner Kreislauf. Bei denjenigen Mollusken, die nur ein Herz haben, ist dieses die Aortenkammer und nicht die pulmonarische, bei denen aber, die zwei Herzen haben, sind es die getrennten Herzkammern. Auch ist der Uebergang von den Arterien zu den Venen bei diesen Thieren erwiesen *). Die Sepien haben drei Herzen. Das mittelste dient den Aorten zum Ursprunge und den Kiemenvenen zur Aufnahme, und die seitlichen Herzen geben die Kiemenarterien und empfangen die Hohladern.

2) Die *Schaalthiere* (Crustacea) respiriren durch paarweis vertheilte Kiemen, bei den verschiedenen Arten derselben verschieden gebildet, bei den Krebsen z. E. unter der Rückenkruste, an der Basis der Füfse, bei den Squillen an der Wurzel der Schwanzpinnen, u. s. w. Ihr Kreislauf ist zwar doppelt, aber das einfache Herz giebt keine andere Arterie, als die Aorta. Die Hohlader verwandelt sich nämlich unmittelbar in die Kiemenpulsadern, und die Kiemenvenen bringen das Blut dem Aortenherzen zu.

3) Die *Insecten* haben keinen eigentlichen Kreislauf, sondern die Respirationsorgane sind hier auf fast gleiche Weise vertheilt, wie die Blutgefäfse bei den

---

*) s. *Cuvier* leçons d'Anat. comparée recueillies et publiées, par *Duvernoy*, Tom. IV. à Paris 1805. p. 393. — *Tilesii* Diss. de respiratione sepiae officinalis. Lips. 1801.

höhern Thierklassen. Zu dem Behuf haben die Insecten den grofsen Apparat von Luftkanälen (*Tracheen*), welche die Luft durch mehrere Oeffnungen von aufsen her einsaugen, und nach ihrer Aufnahme durch eine Menge von Aesten in alle innern Theile verführen, so dafs die athmosphärische Luft nicht allein in jeden innern Theil des Körpers aufgenommen wird, sondern auch dann noch dem ganzen System der Luftkanäle mitgetheilt wird, wenn sie nur in einen Punct aufgenommen werden kann und die übrigen geschlossen sind. Die Tracheen sind mehrentheils beinahe cylindrische Röhren, die aus jedem Theilungspuncte immer dünner entspringen. Ihre Wände, so dünn sie übrigens sind, bestehen aus einer doppelten Haut, wovon die äufsere noch mit spiralförmig gewundenen, knorplichten Fäden umwunden ist, wodurch dieser Theil Elasticität bekommt. In jedem Segment des Körpers befindet sich ein Paar dieser Tracheen.

4) Die *Würmer* haben schon seltener eigene Respirationsorgane. Den Eingeweidewürmern, den Naiden, den mehrsten Lumbricis, den Blutigeln, den Gordien u.s.w. fehlen sie ganz. Die übrigen haben freie, entweder pinselförmige oder fächerförmige oder strauchartige Kiemen, die Paarweise meistens auf der äufsern Oberfläche des Körpers festsitzen. Dabei haben sie aber (die Eingeweidewürmer und einige andere ausgenommen), allein unter den Thieren ohne Wirbelsäule, rothes Blut

und ein, wiewohl herzloses, Gefäfssystem, in welchem die Venenstämme gerade in die Arterien und die der Arterien in die Venen übergehen. Andere haben eine doppelte Cirkulation, wie die Mollusken.

5) Die *Pflanzenthiere* haben entweder gar keine, oder sehr undeutliche Respirationsorgane. Blofs die Echini, Asterien und Holothurien haben wahrscheinlich dergleichen.

Vergl. aufser den angeführten *Nitzsch* de respiratione animalium. Viteb. 1808. 8.

§. 102.

Mechanismus der Respiration.

Der *Mechanismus* der Respiration (d. h. die Bewegungen, durch welche der Mensch oder das Thier die zum Athemholen nothwendige Flüssigkeit an sich zieht und erneuert) besteht in der, dem Gesetze des Antagonismus der Extension und Flexion untergeordneten rhythmischen Abwechslung der Inspiration und Exspiration. Er beginnt erst nach dem Hervortreten des Kindes aus dem Uterus und den Eihäuten. Vorher participirt der Fötus von der Athmosphäre nur vermittelst des mütterlichen Blutes. Bei Asphyxien und dem Winterschlaf der Thiere ist dieser Mechanismus des Athemholens suspendirt. Sonst aber ist die Abwechslung des Ein- und Ausathmens in kurzen Zwischenräumen bei Säugethieren und Vögeln zum Leben nothwendig, dahingegen sie bei Fischen und Amphibien lange unterbrochen werden kann und keinen bestimmten Rhythmus zeigt. — Die Inspiration geschieht, sobald

sobald, durch Erweiterung der Brusthöhle und Ausdehnung der Lungen, in diesen ein leerer Raum entsteht, welchen die äufsere Luft auszufüllen strebt, folglich eindringt. Die hiezu nöthige, und bei dem gegewöhnlichen leisen Athemholen hinreichende, Erweiterung der Brusthöhle geschieht hauptsächlich durch die Contraction des Zwergfells, wobei dieses seine Wölbung nach oben verliert, stärker aber durch die Action der Muskeln, welche die Rippen nach oben und das Brustbein vorbewegen. Die Exspiration wird bewirkt theils durch Contraction der Bronchien und Luftröhrchen, theils durch den Nachlafs der zur Inspiration angestrengten Brustmuskeln, theils durch den Druck der Bauchmuskeln auf die Eingeweide des Unterleibes und die Widerherstellung der Wölbung des Zwerchfelles. — In der Regel ist das Athemhohlen eine unwillkührliche Function, die in dieser Rücksicht auch sehr vom Kreislauf abhängt und daher bei schneller Cirkulation häufiger geschieht. Aufserdem aber hat auch die Willkühr grofsen Einflufs auf dasselbe. Denn man kann es längere Zeit anhalten, ja sogar bis zur vollkommensten Apnöe und Asphyxie unterdrücken, ja einige vermögen durch willkührliches Einziehen oder enormes Auftreiben der Brust nach allen Seiten, die sonderbarsten Mifsbildungen derselben nachzuahmen *).

---

*) Beispiele findet man von *Caldani* gesammelt in Memorie della reale Accademia di scienze, belle lettre ed arti di

§. 103.

Kräfte, welche das Athemhohlen bewirken.

Wahrscheinlich und durch die beobachtete Erweiterung der Froschlungen bei geöfneter Brusthöhle bestätigt ist es, dafs die Lungen bei dem Athemhohlen sich nicht ganz passiv verhalten, sondern durch eine Association ihrer Bewegungen mit denen des Brustkastens zu der, beiden gemeinschaftlichen, Function mitwirken. Auch scheint die rhythmische Abwechselung von Inspiration und Exspiration mit dem abwechselnden Uebergewichte der arteriellen und der venösen Polarität im ganzen Organismus in Causalverhältnifs zu stehen. Denn durch jede Inspiration wird nicht blofs der arteriellen Gefäfsthätigkeit das Uebergewicht gegeben, sondern auch, wie die Erscheinungen des Siderismus *) beweisen, im ganzen Organismus eine Umänderung aller Polaritäten bewirkt. Sie entspricht in ihrem Wesen der Extension der Muskeln, bedingt also auch die gleichzeitige allgemeine Streckung der Muskeln des Thorax, so wie umgekehrt die Exspiration gleich ist, und Ursache einer allgemeinen Beugung dieser Muskeln.

---

Mantova. Vol. I. 1795. übersetzt von *Wenzel* in *Reils* Archiv f. d. Physiol. VI. Bd. 1. St.

*) Vergl. die Versuche mit *Campetti* in *Ritter's* Journal der Siderismus. München 1808. — Die Abhängigkeit der Inspiration von dem Einflufs des schwarzen Blutes in die Lungen zeigte schon Nic. *Anders* Diss. an ab impulsu sanguinis in arteriam pulmonalem inspiratio spontanea? In *Haller* Coll. Diss. IV.

§. 104.

Die Wände der Brusthöhle sind aus Knochen, Knorpeln, Bändern, und Muskellagen zusammengefügt Das Centrum ihrer Bewegungen, so wie aller Muskelbewegung, ist die Wirbelbeinsäule. Die von ihr blattförmig ausgehenden und eines Auf- und Zublätterns fähigen, Rippen sind so gestellt, dafs sie sich (die oberste Rippe ausgenommen) halb um ihre Axe bewegen können, wobei ihre vordere, im ausdehnbaren Knorpel endende und mit dem beweglichen Brustbeine artikulirende, Extremität viel mehr Freiheit hat einen gröfsern Halbkreis zu beschreiben als das hintere, durch Ligamente an dem Rückgrath befestigte und an zwei glatten Knorpelstellen mit den Wirbelbeinen artikulirende Ende. Die Beweglichkeit der Rippen nimmt, je weiter hinab, je mehr zu, und die unteren Intercostalräume sind gröfserer Erweiterung fähig als die obern. Zwischen den Rippen befinden sich die ihnen als muskulöse Wandung und zur Verbindung ihrer Bewegungen dienenden, in ihrer Fasernlage entgegengesetzten innern und äufsern Intercostalmuskeln, von denen jene von oben nach unten, und diese von unten nach oben, beide von hinten nach vorne gehen, und sämtlich Inspirationsmuskeln sind, da sie die Rippen vermöge der ungleichen nach unten zunehmenden Beweglichkeit derselben in die Höhe heben. Nach unten schliefst das *Zwerchfell* die Brusthöhle. Dieses stellt gleichsam den Indifferenzpunct aller Respirationsmuskeln dar, hat daher keinen Antagonisten, bewegt sich bei ganz

Brusthöhle.

ruhigem leisem Athemhohlen fast allein, und ruft erst durch sein Auf- oder Absteigen je eine der entgegengesetzten Thätigkeiten der im Antagonismus stehenden Inspirations- und Exspirationsmuskeln, welche sich äufserlich an die Brusthöhle befestigen, hervor. Uebrigens ist das Zwerchfell ein unwillkührlicher Muskel, so wie überhaupt die Willkühr der Bewegung mehr in den Extremitäten hervortritt als in den innern Höhlen; doch macht es zugleich den Uebergang von der unwillkührlichen Bewegung zur willkührlichen, indem der Wille *zwar* nicht die Thätigkeit desselben aufzuheben vermag, aber doch die rhythmischen Verhältnisse desselben bestimmen kann *). Die letztern, welche in beständigem Auf- und Absteigen bestehen, lassen sich vielleicht aus einem Gegensatz der obern (pulmonarischen, arteriellen) und der untern (abdominalen, venösen) Fläche des Zwerchfells erklären, von denen jede auch ihre eigene Arterie (diaphragmatica superior vom Bruststück der Aorta und diaphragmatica inferior vom Bauchstück der Aorta) erhält.

Zwischen den Lungen des gebohrenen Menschen und den Wandungen der Brusthöhle ist kein freier Raum, sondern die äufsere Oberfläche der Lungen legt sich überall genau an die innere Fläche jener Wandungen, und zwischen beiden befinden sich die in sich

---

*) Leand. *Peaget* an musculorum intercostalium et diaphragmatis actio partim voluntaria, partim spontanea? in *Halleri* Coll. Diss. V. p. 531.

selbst geschlossenen und wiederkehrenden Säcke des Brustfells. Demnach kann auch keine Luft zwischen dem Lungenfell und dem Rippenfell seyn, womit die *Haller*'schen Versuche übereinstimmten, aus denen erhellte, dafs bei dem Oeffnen eines lebenden Säugethieres unter Wasser, wenn man die Lungen nicht verletzt, keine Luftblasen entweichen, auch keine dergleichen an der Oberfläche des Lungenfells entstehen, welches *Hamberger*, seiner Theorie gemäfs, für porös und der Luft durchgängig annahm.

Vergl. Ch. F. *Ludwig* icones cavitatum thoracis et abdominis a tergo apertarum. Lips. 1789 fol. — Ger. *Sandifort* Tabulae anatomicae situm viscerum thoracicorum et abdominalium ab utroque latere, ut ex a posteriore parte depingentes. Fascic. IV. Lugd. Bat. 1804. fol. — Jo. Th. *Schenk* Diss. de diaphragmatis natura et morbis. Jena 1671. 4. Casp. *Bartholini* de diaphragmatis nova structura. Paris 1676. 8. J. Bpt. Lud. *Chomel* (resp. Jac. Alb. *Hazon*) an praecipuum respirationis organum diaphragma? Paris 1732. 4. — Alb. *Halleri* Diss. anat. de musculis diaphragmatis. Bern, 1733. 4. Lips. 1738 4. *Ej*, Progr. de diaphragmate. Götting. 1741. recus. in Icon. anatt. fasc. I. Götting. 1743. und in den Opp. min. Tom. I.

§. 105.

Bei der *Inspiration* wird der Thorax 1) nach oben gezogen, und 2) die Durchmesser der Brusthöhle von hinten nach vorn und von einer Seite zur andern vergröfsert. Bei dem männlichen Geschlechte ist die Hebung des Brustkastens überwiegend, und die Bewe- Veränderungen d. Brusthöhle beim Athemhohlen.

gung des *Zwerchfells* meistens hinreichend zum gewöhnlichen Athemhohlen, so dafs sich hiebei die Brusthöhle nicht sehr auszudehnen scheint. Beim weiblichen Geschlechte hingegen überwiegt die Erweiterung nach vorn und den Seiten, daher ihr Athemhohlen im Auf- und Absteigen der Brust sichtbarer ist. — Zum Behuf der erstern Bewegung, oder der nach oben, bildet der obere oder Schlüsselbeintheil des Thorax einen festen Punct, gegen welchen der untere hinaufgezogen wird. Dies geschieht beim leisen Athmen durch die Intercostalmuskeln, beim angestrengtern Athemhohlen aber durch kräftige Beihülfe des Sternocleidomastoideus, des Subclavius, der Scaleni, der beiden Pectoralium, des Serratus magnus, des Serratus posticus superior, des Latissimus dorsi, der Levatores costarum longi und breves, und des Cervicalis descendens. Bei der Wirkung dieser Muskeln drehen sich die Rippen um ihre Achse, ihre nach unten geneigte Wölbung, vorzüglich in den untern Rippen, wird nach oben, und ihr unterer Rand nach aufsen gekehrt, zugleich wird das untere Ende des Brustbeins vorwärts und etwas aufwärts bewegt. Dadurch entsteht Erweiterung der Brusthöhle nach beiden Seiten und zugleich von vorn nach hinten. Dafs hiebei die äufsern und innern Intercostalmuskeln gemeinschaftlich wirken, haben ebenfalls *Hallers* Versuche bewiesen *). Zu gleicher Zeit

---

*) Fr. Chr. *Oettinger* resp. J. G. *Amstein* de usu et actione musculorum intercostalium. Tübing. 1769. 4.

ziehen sich die verschiedenen Muskelfaserschichten des Zwergfells zusammen, und zwar nur hinten und vorzüglich auf beiden Seiten in beträchtlichem Grade; denn der mittlere, mehr sehnigte Theil desselben wird, theils wegen seiner Verbindung mit dem Mittelfelle und dem Herzbeutel, theils wegen des kurzen Abstandes seines vordern Randes vom Brustbeine weniger bewegt. Jede Seite des Zwerchfells bildet gleichsam ein besonderes Gewölbe, wovon die Höhle des rechten nach innen und vorn zu bis zur vierten Rippe in die Höhe reicht, die des linken aber wegen der Lage des Herzens nur bis zur fünften Rippe. Die Seiten des Zwergfelles liegen in diesem Falle eine beträchtliche Strecke weit, genau an der innern Seite des Brustkastens an, ehe durch ihre Entfernung nach einwärts, beim Zusammenziehen dieser Theile des Zwerchfells ein merklicher Raum für die Brusthöhle zwischen der innern Fläche der untersten Rippen und der obern Fläche des Zwerchfells entsteht. Im Ganzen geht die Richtung des sich zusammenziehenden Zwerchfells abwärts, zugleich aber schief nach vorn gegen die vordere Wand der Bauchhöhle zu, die Richtung jedes seiner Seitentheile aber zugleich einwärts. Dadurch wird also die Brusthöhle nach unten in diesen Richtungen sehr beträchtlich erweitert. — Ueberhaupt aber vermindert dies Wegrücken aller Brusthöhlenwände von der Lungenoberfläche den Widerstand, welchen sie den Lungen leisten, gestattet und veranlaſst durch die Association der Bewegungen die Ausdehnung der Lungen, und

wird bei starker Inspiration selbst durch die Verlängerung des Rückgraths, vermöge der vollkommenen Ausstreckung der Wirbelbeine in ihren Gelenkverbindungen unter sich, befördert und vermehrt.

Bei dem Ausathmen wird die Verengerung der Brusthöhle durch folgende Umstände bewirkt. 1) Die Intercostalmuskeln erschlaffen und lassen die Rippen und das Brustbein, nebst allem, was mit ihnen in unmittelbarer Verbindung steht, herabsinken. 2) Eben dies thun die erwähnten Inspiratoren. 3) Das Zwerchfell steigt wieder in die Höhe und nimmt seine vorige Wölbung nach der Brusthöhle hin ein. 4) Bei irgend starker Expiration treten die, mit den erwähnten Inspiratoren in Antagonismus stehenden, Exspiratoren in vermehrte Thätigkeit, der Rectus abdominis, Pyramidalis und Quadratus lumborum ziehen den Thorax herab, der Obliquus externus und internus, Transversus, Serratus posticus inferior und der Sternocostalis drängen ihn und den Unterleib einwärts, und der Longissimus dorsi und sacrolumbaris ziehen jede einzelne Rippe abwärts. 5) Endlich ziehen sich auch die Luftröhrenäste durch das während der Inspiration erzeugte kohlensaure Gas gereizt, zusammen, so daſs also auch hierin die Lungen eine eigenthümliche Expulsionsthätigkeit äuſsern.

Vergl. Thadd. *Duni* de respiratione liber. Ligur. 1558. 8. — Melch. *Sebitzii* Disputatt. III. de respiratione. Argent. 1643. 8. — Jo. *Swammerdam* de respiratione usuque pulmonum L. B. 1667. 8. 1679. 8. acced. Alb.

*Halleri* Diss. de diaphragmatis musculis. L. B. 1738. 4. — Dan. *Bernoulli* Diss. de respiratione. Basil. 1721. 4. abgedruckt in *Halleri* sel. disp. anat. — Jo. G. *Günz* de respiratione. Lips. 1739. 4. — Car. *Strack* de mechanismo, effectu et usu respirationis sanae. Erford. 1747. 4. — Ant. *Bergier* et *Person* an respiratio sit motus sympathico-mechanicus? Paris 1743. 4. — Alb. ab *Haller* de respiratione experimenta anatomica. Götting. 1746. 4. P. II. ib. 1747. 4. *Ej.* Memoires sur plusieurs phenomènes importans de la respiration, fondé sur les experiences. Paris 1758. 12. II. Voll. — Ge. Erh. *Hamberger*, de respirationis mechanismo atque usu genuino, una cum scriptis, quae vel illi opposita sunt, vel ad controversiam de mechanismo agitatam pertinent. Jen. 1748. 4. — C. F. T. (*Trendelenburg*) Continuatio controversiae de mechanismo respirationis Hambergeriano. Götting. 1749. 4. — *Dess.* fernere Fortsetung der Hallerschen und Hambergerschen Streitigkeiten vom Athemholen. Rostock 1752. 4. — Jo. Fr. *Kessel's* weitere Fortsetzung der Haller- und Hambergerschen Streitigkeiten vom Athemholen. Jena 1752. 4. — Jo. Pt. *David* sur le mechanisme de la respiration. Paris 1766. 12. — Chr. *Cellard* de respirationis mechanismo. Gröning. 1771. 4. — Th. Fr *Trendelenburg* de sterni costarumque in respiratione vera genuinaque motus ratione. Götting. 1779. — Ueber den Antheil der einzelnen äufsern Muskelgruppen auf die Respiration, s. *Gutfeldt* im nordischen Archiv III. Bd. 1. St. 1802. und *Troxler's* Versuche in der organ. Physik. Jena 1804.

§. 106.

Ursachen d. Wechsels zwischen Inspiration u. Exspiration.

Der Wechsel zwischen der Inspiration und Exspiration beruht auf der eigenthümlichen Zusammenziehungs- und Ausdehnungsfähigkeit der Lungen, die sich in dem Hervordringen und Zurückbegeben der Lungenlappen bei Brustwunden, und in den krampfhaften Zufällen der Lungen zeigt, und ohne welche selbst das erste Einathmen des neugebohrnen Kindes unerklärlich bleibt. Dieser Wechsel ist auch zum Theil der Willkühr unterworfen, denn die Lunge wird weder völlig durch die Naturnothwendigkeit des organischen, noch durch die Freiheit des thierischen Lebens beherrscht, sondern steht in der Mitte zwischen beiden, bildet ein Mittelglied zwischen Herz und Gehirn. Darum haben beide so bedeutenden Einfluſs auf die Respiration, und der Tod des einen kann nur durch das Mittelorgan der Lungen den des andern verursachen. Die erste Inspiration des Neugebohrenen ist der erste Act der Einwirkung des thierischen auf das organische Leben als Folge der schnellen Veränderung seiner Verhältnisse, und die Fortsetzung dieses Wechsels wird auf eben die Art wie die Ernährung, nur in anderer Art und in schnellerer Wiederkehr, nothwendig *).

---

*) *Roose* war der Meinung, daſs die Bewegung der Lungen von der des Gehirns abhange (s. *Reil's* Archiv V. Bd. 2. St.) Er wird aber durch die Erscheinung des Athmens bei den Acephalis widerlegt. — *Herholdt* (Anm. über die chirurg. Behandlung tiefer Brustwunden. Kopenh. 1801. S. 48—50)

§. 107.

Menge der eingeathmeten Luft.

Die Menge der Luft, welche mit jedem Athemzuge eingeathmet wird, differirt sehr nach der Verschiedenheit der Gröſse der Brust und der Lungen bei verschiedenen Subjecten und in verschiedenen Altern, nach der Energie, mit welcher der Proceſs der Respiration vor sich geht und nach dem Verhältnisse des Moments der Inspiration zu jenem der Exspiration. Nach den Versuchen von *Menzies*, *Lavoisier*, *Abilgaard*, *Herholdt* und *Autenrieth* kann sie sich von 3 bis auf 40, ja bei recht tiefem Athemholen sogar auf 150 bis 190 Kubikzolle belaufen. Nun aber wird das Gewebe der Lungen, auch bei der vollständigsten Exspiration nie ganz luftleer, (so wenig als die Herzhöhlen vom Blute ganz leer werden) und die Menge der nach dem Ausathmen in den Lungen zurückbleibenden Luft beträgt nach den Versuchen gedachter Männer 50 bis 110 Kubikzolle, und da die Mittelzahl der jedesmal einge-

---

leugnete die eigenthümliche Ausdehnungsfähigkeit der Lungen. *Rudolphi's* Versuche an Hunden und Fröschen, bei denen die Lunge eine kurze Zeit ihre Bewegung behielt, ungeachtet Brustbein, Rippen und Zwerchfell weggeschnitten waren (s. *Dess.* anat. physiol. Abhandlungen. Berl. 1801) zeigen das Gegentheil. — *Reiſseisen* a. a. O. argumentirt aus der Beschaffenheit der Lungen im Fötus, daſs die Contraction ihr Ruhestand ist, und eben diese Contraction immer im Antagonismus mit der Wirkung der Inspirationsmuskeln ist. Nur wird bei dem Ableugnen der eigenen Ausdehnungsfähigkeit der Lungen, die erste Inspiration des Neugeborenen immer schwer zu erklären seyn.

athmeten Luft 40 Kubikzoll beträgt, so folgt daraus, daſs der gesunde Mensch nur 150 Kubikzoll in den Lungen nöthig habe, aber auch beim stärksten Einathmen 300 in seine Lungen aufnehmen kann. — Nach der, am beifälligsten aufgenommenen, Berechnung *Goodwin's* bleiben gegen 109 Kubikzoll Luft nach dem stärksten Ausathmen in den Lungen zurück und werden bei dem tiefsten Einathmen nur 12 Kubikzoll Luft neu in den Lungen aufgenommen, daselbst aber um $\frac{1}{6}$ ihres Volumens durch die gröſsere Wärme des Ortes ausgedehnt, so daſs also die Lungen nach vollbrachter Inspiration gegen 124 Kubikzolle Luft enthalten. — Nach *Wurzer's* und *Günthers* Versuchen beträgt das Volumen der auf einmal in die Lungen eines gesunden erwachsenen Mannes im ruhigen Zustande eindringenden Luft zwischen 6 bis 8 Kubikzoll.

Vergl. Rich. *Menzies* Diss. de respiratione. Edinburg. 1791. 4. — Edm. *Goodwyn* connexion of life with respiration. London 1788 8. — *Abilgard* und *Pfaff* von der Respiration in dem nordischen Archiv für Natur und Arzneiwissenschaft, 1. Bd. 1 St. und zweit. St. Kopenh. 1799 und 1800. und in *Scherers* allg. Journal der Chemie. IV. Bd. 22. Heft. 1802. — *Günther's* Darstellung einiger Resultate, die aus der Anwendung der pneumatischen Chemie auf die Arzneikunde hervorgehen mit einer Vorrede von Ferd. *Würzer* Marburg 1801. 8.

## §. 108.

Chemismus der Respiration.

Der Chemismus der Respiration, d. h. die im Blute und ganzen Körper bewirkte Veränderung durch

die Aufnahme der Athmosphäre, ist der wichtigste und letzte Zweck dieser Function. Er besteht in einem Wechsel der Polaritätsverhältnisse der Athmosphäre und des Blutes. Die Luft nämlich wird in ihrem Volumen vermindert und erleidet eine Veränderung des quantitativen Verhältnisses ihrer Bestandtheile unter sich; sie wird desoxydirt, und es bildet sich in ihr durch die Respiration Kohlensäure und Wasser. Das Blut aber verliert Carbonique und Hydrogen und wird oxydirt. So entsteht durch die Respiration eine Veränderung im Blute, welche der durch die Verdauung hervorgebrachten entgegengesetzt ist. Denn durch letztere werden phlogistische Stoffe, Kohlenstoff und Wasserstoff im Blute vermehrt, durch erstere aber vermindert. Die Verdauung bewirkt Desoxydation des Bluts und das Athemholen eine der Verbrennung analoge Oxydation desselben. *)

Vergl. I. B. *Wilbrand* über das Verhalten der Luft zur Organisation. Münster 1807. 8.

---

*) Die Oxydation der Lungen und des Blutes bei der Respiration wird meistens für einen Verbrennungeprocefs erklärt, z. B. von *Ackermann*, der in seiner phys. Darstellung organisirter Körper. Jena 1805. das ganze Leben auf eine solche, durch das in den Lungen aufgenommene Sauerstoffhalbgas bewirkte, Combustion reducirt. Aber eben so wenig, als im Leben überhaupt rein chemisches Verhältnifs statt findet; da der Organismus nur der lebende Ausdruck und die Einheit aller irdischen Verhältnisse ist, eben so wenig kann hier von gänzlicher Identität der Combustion und des Athemholens die Rede seyn. Daher sind auch die Er-

§. 109.

Durch die Respiration erregte Veränderungen der Athmosphäre.

Bei dem Zusammentreffen der atmosphärischen Luft mit den Lungen entsteht eine gegenseitige Polaritätsveränderung der Luft und des venösen Blutes, indem jene desoxydirt, dieses aber oxydirt wird. Die ausgeathmete Luft hat nicht mehr ganz das Volumen als sie bei der Inspiration hatte. Die Quantität ihres Sauerstoffgases hat sich von $\frac{27}{100}$ auf $\frac{14}{100}$ gemindert. (Doch variirt dies Verhältnifs, indem z. E. bei entzündlichen Krankheiten und während der Verdauung mehr, beim Scorbut aber weniger Sauerstoffgas consumirt wird.) Dieser Verlust ist dann zum gröfsten Theil durch kohlensaures Gas, oft auch zugleich durch etwas Hydrogengas ersetzt. Selbst die Quantität des Stickgafses in der athmosphärischen Luft wird durch das Athemholen vermindert, daher es nicht unwahrscheinlich ist, dafs auch eine Azotisation des Blutes durch die Respiration bewirkt werde *). — An Kohlensäure erzeugt sich **) durch die Respiration eines Menschen

scheinungen des gewöhnlichen Verbrennens und der Oxydation des Blutes beim Athemholen sich zwar analog aber nicht völlig gleich, wie schon andere bemerkt haben, z. B. *Thomas* im Journal de Medecine, Chirurgie et Pharmacie, red. par *Sedillot*. Tom. 17. No. 82.

*) Die Versuche von *Priestley*, *Davy* u. a. welche dies beweisen, stellte vorzüglich *Fodéré* in seinem Essai de Physiologie positive vollständig zusammen.

**) *Menzies* in Crell's chem. Annalen, II. Band. 1794.

in jeder Minute 36 Kubikzoll und in 24 Stunden 51840 Kubikfufs, oder nahe an 4 (eigentlich 3,9697) Pfund. Sie wirkt, selbst mit Sauerstoffgas vermischt, als ein lähmendes Gift auf die Lunge aller Thiere. — Aufserdem enthält die exspirirte Luft viel Wasserdunst, der sich theils vermittelst der Combustion des Wasserstoffes im venösen Blute durch das Sauerstoffgas der athmosphärischen Luft erzeugt, theils von den exhalirenden Gefäfsen der innern Oberfläche der Lungen ausgeschieden wird. So entweicht also aus dem, in den Lungen zur Combustion gelangten, Blute, der verbrannte Kohlentoff unter der Form des kohlensauren Gasses und der verbrannte Wasserstoff als Wasserdunst. Zu diesen mischen sich dann in den Lungen noch mehrere andere vom Blute ausgeschiedene, nicht mehr assimilirbare, Stoffe, die dem Athem meistens einen übeln Geruch geben und theils von genossenen Nahrungsmitteln herrühren, theils manchen Menschen, oder auch einzelnen Perioden, z. E. während der Menstruation, in Krankheiten u. s. w. eigenthümlich sind.

## §. 110.

Veränderungen des Bluts durch die Respiration.

Durch den Polaritätswechsel zwischen der Athmosphäre und dem Blute in den Lungen, wird das venöse Blut von seinem gekohlten Wasserstoffe entbunden und der Sauerstoff in ihm fixirt. Dadurch bekommt es statt seiner vorigen dunkeln, beinahe violetten, Farbe eine lebhafte hochrothe, — gerade wie dies bei der Einwirkung der athmosphärischen Luft und noch

weit mehr des Sauerstoffgases auf das Blut der Fall ist (§. 94.) — Das Athemholen greift, als assimilative Function für das Arteriensystem, in die Blutbereitung ein, und das aus dem rechten Herzen dunkel und reich an freiem, unvollkommen gesäuertem, Kohlenstoffe in die Lungen tretende Blut tritt hellroth in das linke Herz zurück, weil durch die Respiration der Kohlenstoff im venösen Blute bis zu dem Grade oxydirt wird, daſs er eben dadurch in *Gasgestalt* versetzt und verflüchtigt wird, und als kohlensaures Gas entweicht. Reiner Kohlenstoff fehlt übrigens auch dem Arterienblute nicht; denn es bildet beim Verbrennen selbst eine gröſsere Kohle als das Venenblut. Aber so wie der Kohlenstoff im Diamante, wo er am meisten hervortritt, keine schwarze Farbe hat, und nur erst im leichtern Grade oxydirt, zur schwarzen Kohle wird, eben so giebt er dem Arterienblute keine dunkle Farbe, weil hier der Sauerstoff frei und nicht mit ihm genau verbunden ist; dahingegen er das Venenblut schwarz färbt, weil er sich hier im halbgesäuerten Zustande als Kohlenstoffoxyd befindet, bis er, durch den Zutritt mehreren Sauerstoffes in der Respiration, zur wirklichen, gasartig entweichenden, Kohlensäure wird.

Aus diesen Umständen erhellt auch die überwiegende Hydrogeneität des Venenblutes. Da nämlich in diesem weder Sauerstoff noch Kohlenstoff frei vorkommen, sondern beide durcheinander ausgelöscht, so waltet im Venenblute das Hydrogen desto freier und ungebun-

gebundener. Daher die gröſsere Neigung des Venenblutes zur Auflösung, seine mehr wäſsrige Natur, sein Reichthum an Serosität, seine geringe Menge und unvollkommene Oxydation des Eiweiſstoffes, die Neigung seines Serums, den Sauerstoff gierig zu verschlucken; daher die weit geringere Quantität seines Faserstoffes und färbenden Bestandtheiles; denn beide sind Träger der Oxygenpolarität im Blute, und treten nur bei höherem Oxydationsgrade desselben hervor; daher ferner auch die geringere Menge und schwächere Oxydation des Eisens im Venenblute; daher endlich seine wenigere Neigung zum Gerinnen, wobei es nur einen kleinern, mehr gallertartigen, weniger faserstoffigen, Kuchen bildet.

Ganz der Gegensatz hievon ist das Arterienblut. In ihm herrscht der Sauerstoffpol; daher seine schäumige Beschaffenheit, seine geringe specifische Schwere, seine hochrothe Farbe und sein groſser Gehalt an freiem Sauerstoff, der sich z. B. im Eudiometer zeigt, Diesen Sauerstoff führt das arterielle Blut nur, als Träger der Oxygenpolarität zu den Organen hin, und ist sehr geneigt ihn an andere Theile abzusetzen. Daher säuern sich alle oxydable Körper leicht aus dem arteriellen Blute, daher verwandelt sich Zuckerstoff mit arteriellem Blute gekocht in Zukersäure, daher setzt das arterielle Blut, mit Wasserstoffgas geschüttelt an dieses seinen freien Sauerstoff ab; daher selbst das Pulsiren der Arterienhäute, weil jede Oxydation die Attractivkraft desjenigen Theiles verstärkt, der sie erfährt, folglich bei jedem

neuen Einströmen oxydirten Blutes in die Arterien ihr ursprüngliches Expansionsstreben beschränkt wird, und sie zur Zusammenziehung bestimmt werden. Durch diese Leichtigkeit der Trennung des Sauerstoffs vom Arterienblute und seines Absatzes an oxydable Stoffe hat jede Arterie für den Theil, zu dem sie gelangt, denselben Nutzen, welchen die Lungen für das Arteriensystem haben. Die Arterie hat gleichsam den Respirationsprocefs in sich, und kann ihn eine Zeitlang fortsetzen, daher bei Versuchen *), wo die Luftröhre unterbunden war, noch Pulsation der Arterien, mit nach und nach sinkender Röthe des Blutes eine Zeit lang statt fand.

§. 111.

Wirkungen der Unterbrechung d. Athemhohlens.

Wird (z. B. beim Ertrinken oder in mephitischen Gasarten u. s. w.) das Athemhohlen so sehr unterbrochen, dafs nicht Sauerstoff genug in die Lungen kommt, um den Kohlenstoff bis zu dem Grade zu oxydiren, dafs er als Kohlensäure entweicht, so wird auch die linke Herzseite und das Arteriensystem mit schwarzem, an halb oxydirtem Kohlenstoffe reichem, für die Arterien untauglichem und tödtendem Blute angefüllt, der nothwendige Gegensatz zwischen den beiden Blutgefäfssystemen wird aufgehoben, es entsteht Tod der Lungen, und, so wie das schwarze Blut durch die Carotiden ins Gehirn kommt, auch allgemeiner Tod.

*) s. die von *Emmert* in *Reil's* Archiv 5. Bd. 3. St.

§. 112.

Decarbonisation der Lungen im Fötus.

Im Fötus zeigt zwar das venöse und das arteriöse Blut keinen auffallenden Unterschied in Farbe, Consistenz, specifischer Schwere und Temperatur, weil hier der Kohlenstoff nicht durch das eingeathmete Sauerstoffgas zur Kohlensäure werden und als solche entweichen kann. Demungeachtet ist aus dem Kreislaufe, der in den Lungen des Fötus statt hat, und der sich immer vergrößert, je näher das Kind der Geburt kommt, mit Wahrscheinlichkeit zu vermuthen, daſs auch hier eine Exhalation geschieht, daſs aber (bei noch vorhandener Unmöglichkeit der Verflüchtigung des Kohlenstofls durch eingeathmeten Sauerstoff) einstweilen die vasa lymphatica diesen Proceſs einigermaſsen ersetzen und die von dem Blute in die Bronchien-Endungen abgesetzten Stoffe aufsaugen. Für diese Meinung beweist die so leichte Communication der Luftbläschen mit den Lymphgefäſsen im Fötus, vermöge der man hier die lymphatischen Gefäſse durch die Bronchien leicht aufblasen oder anfüllen kann. Nach der Geburt saugen zwar die lymphatischen Gefäſse der Lungen immer noch einen leicht oxydirten, schwarzen Kohlenstoff ein; da sie aber jetzt ungleich enger sind und nicht mehr von den Luftbläschen aus aufgeblasen oder gefüllt werden können, so stockt der eingesogene Stoff zum Theil in ihren ersten Aesten und lymphatischen Drüsen, und davon entstehen die *schwarzen Streifen* auf den Lungen, welche man bei Erwachsenen immer und zwar um so häufiger findet,

je älter das Subject war, beim Fötus aber und beim ganz jungen Kinde nie. Diese schwarze Materie, welche mit dem Pigmente im Rete Malpighi der Mohren und der Gefäſshäute des Auges übereinkommt, umschreibt in maschenförmigen Streifen die kleinen Lungenläppchen, setzt sich zwischen den Bläschen der Lungen an, und bildet sich immer in den Räumen, wo die Lymphgefäſse sich sammeln. Auch ist es, nach chemischen Analysen *), eben diese Materie, welche sich durch ihre bläuliche Farbe im Morgenauswurf mancher Menschen zeigt, und welche die Bronchialdrüsen schwarz färbt, zuweilen sogar diese Theile ganz desorganisirt, wenn sie sich sehr darin anhäuft.

§. 113.

Wie die Oxydation des Blutes geschehe.

Auf welche Art die erwähnten gegenseitigen Veränderungen der Athmosphare und des Blutes zu Stande kommen, ist zweifelhaft. Als expansibles Gas kann der Sauerstoff gewiſs nicht ins Blut dringen, da jede Aufnahme wirklicher Luft in dieses tödlich ist. Wenn also ein wahrer Uebergang des Sauerstoffs durch die feinen Häute der Lungenhaargefäſse statt findet, so kann dies nur dadurch geschehen, daſs der Sauerstoff in Verbindung mit dem Wärmestoffe die Gestalt einer Aura oxygenea angenommen hat **). Auf diese Art

---

*) *Autenrieth* Physiol. 1. Bd. §. 144. *Fourcroy* syst. des connaiss. chim. IX. p. 380. *Reiſseisen* a. a. O. S. 44—46.

**) Nach *Ackermann* de combustionis lentae Phaenomenis, quae vitam organicam constituunt. Jena 1804.

wird selbst in einer dünnen Blase eingeschlossenes Blut durch den Sauerstoff der athmosphärischen Luft oxydirt. — Aber auch selbst dieser Art der unmittelbaren Berührung des Blutes von der Athmosphäre bedarf es vielleicht nicht einmal zur Bewirkung der (§. 110.) erwähnten Veränderungen im Blute, sondern es ist wahrscheinlich hinreichend, wenn die Athmosphäre, ohne eigentlich die Gefäſshäute zu penetriren, ihr inneres Verhältniſs im Respirationsorgane nur den Gefäſsen vermittelt, und hiemit zugleich dem Blute einbildet. Für diese Einwirkung der Athmosphäre zunächst auf die Gefäſse und für die Selbstthätigkeit der letztern dabei, scheinen folgende Gründe zu beweisen: a) die stärkere Röthe des Blutes, sobald in den Gefäſsen eine kräftigere Bewegung hervortritt; b) die bei gehemmter Respiration noch, so lange als die Arterien sich bewegen, anhaltende Röthe ihres Blutes *); c) der Umstand, daſs die Consumption des Sauerstoffgases durch die Respiration um so gröſser ist, je gröſser die Energie der Lebensthätigkeit in den Lungen und in den Arterien ist, weshalb junge Thiere und am Entzündungsfieber Leidende die Luft geschwinder zersetzen als alte oder kachectische, d) der Umstand, daſs die Oxydation des phlogistischen Blutes in den Lungen nicht mit dem Sauerstoffgehalt der eingeathmeten Athmosphäre in geradem

*) s. *Emmerts* Versuche in *Reil's* Archiv. 5. Bd. 3 St.

Verhältnisse steht; denn in derselben Zeit consumirt dasselbe Thier, wenn es im reinen Sauerstoffgas athmet oder in einem oxygenreichen Gasgemenge, keine gröſsere Quantität Sauerstoff, als in gewöhnlicher athmosphärischer Luft.

§. 114.

Wärmeerzeugung durch die Respiration.

Wärme ist (s. unten das Kapitel von der Calorisation) das allgemeine Phänomen aller Indifferenzirung der Differenz, d. h. der Ausgleichung von Gegensätzen, und wird frei, wo Gegensätze entstehen und Zersetzungen vor sich gehen. Sie muſs also bei der Respiration als Folge der Indifferenzirung des venösen Blutes mit der Athmosphäre entstehen und frei werden im Gefolge der dabei vorgehenden Zersetzungen. — Hauptsächlich muſs beim Athemhohlen deshalb viel Wärme frei werden, weil sich dabei das Sauerstoffgas, welches unter allen Luftarten die meiste gebundene Wärme enthält, in der athmosphärischen Luft vermindert, das kohlensaure Gas hingegen, welches die wenigste gebundene Wärme in sich hat, vermehrt. Aber andererseits wird durch die Lungenausdünstung viele, und *) zwar ungleich mehr Wärme consumirt, als bei der Respiration frei wird. Dies, und der Umstand, daſs das aus den Lungen zurückgekehrte Blut in den linken Herzhöhlen nicht so warm ist als

*) nach *Berlinghieri's* Versuchen und Berechnung, s. *Bunzen* Beiträge zu einer künftigen Physiologie. Kopenhagen 1805.

das in den rechten Herzhöhlen, und erst im Verlauf der Arterien wieder eine höhere Temperatur annimmt, beweist, dafs die Respiration nicht die nächste Ursache der thierischen Wärme ist. Jedoch ist die Erzeugung der letztern von dem Athemhohlen abhängig, weil die dazu nöthigen Processe im Organismus durch Aufnahme der Athmosphäre möglich werden. Darum entspricht der Grad der Blutwärme in jeder Thierklasse der Entwickelung ihres Respirationssystems, darum haben z. E. die Vögel, ihrer sehr ausgedehnten Respirationsorgane wegen, einen höhern Grad der Temperatur, Fische aber und Amphibien, bei ihrer unvollkommnern Respiration, kälteres Blut.

§. 115.

Das durch den Lungendunst abgehende Wasser hat zweierlei Ursprung. *Erstlich* durch die Erzeugung aus dem exhalirten Wasserstoff des venösen Blutes und dem inspirirten Sauerstoff, (wie man sie bekanntlich auch durch die Compression des Oxygengas und Hydrogengas nachahmen kann), und *zweitens* durch das Entweichen der auf der grofsen innern Oberfläche der Luftröhrchen in der Lunge hervortretenden Flüssigkeit in Dampfgestalt. Zu dieser Verdampfung wird mehr Wärme erfordert, als (nach §. 114.) aus dem Sauerstoffgas bei dem Athemhohlen frei wird. Es nimmt also der Lungendunst eine bedeutende Menge der überschüssigen Wärme aus dem gesamten Organismus mit hinweg und zwar um so mehr, je mehr Lungendunst

Wärme sich in letzterm entwickelt. Folglich dient die Lungenausdünstung eben sowohl zur Abkühlung des Körpers als die Hautausdünstung und der Schweiſs. Ja bei einigen Thieren, welche nicht schwitzen, ist eben diese Lungenausdünstung das einzige Mittel zur Ausleerung der, durch starke Bewegung oder athmosphärische Hitze in ihnen angehäuften Wärme.

§. 116.

Einfluſs der Respiration auf Muskelbewegung und Ernährung

Auſser dem, aus dem Vorigen erhellenden, Einfluſs auf den gesammten Organismus hat die Respiration noch einen besondern auf die Muskelbewegung, deren Schnelligkeit, Kraft und Leichtigkeit offenbar mit der Vollkommenheit des Athemholens im Verhältniſs steht. Die Vögel besitzen zu ihrem Fluge und andern Functionen die agilsten und verhältniſsmäſsig kräftigsten Muskeln, zugleich aber auch das ausgebreiteteste Respirationssystem. Die Säugethiere, welche lange nicht so vielartige Bewegungen nöthig haben, stehen ihnen nach. Dagegen kommen ihnen die Insecten an Kraft und Mannigfaltigkeit der Bewegungen im Lauf und Flug, auch wohl im Schwimmen, so wie in der allgemeinen Ausbreitung der Luftwege durch alle Theile des Körpers bei. Wie einfach und träg sind aber, im Vergleich mit diesen Thierklassen, die Bewegungen der tiefer stehenden Thiere, und allemal um so mehr, je unvollkommener ihre Respirationsorgane sind! — Bedenkt man hiebei zugleich die bei jeder starken Muskelanstrengung eintretende, Ver-

stärkung der Respiration, die kräftigere, fast keiner Ruhe bedürftige, Bewegung der den Lungen gerade am nächsten gelegenen Muskeln, und die gänzliche Lähmung dieser Theile bei unterdrücktem Athemholen, so wird man den Einfluſs der Respiration auf die Muskelbewegung einsehen.

Der groſse Einfluſs der Respiration auf die Ernährung wird bewiesen durch ihre Mitwirkung zur Sanguification des Chylus, durch das Gerinnen des Blutes bei seiner Oxydation an der Athmosphäre, durch den ungeronnenen flüssigen Zustand des Blutes bei asphyktisch verstorbenen, und durch die bei der Ernährung der Theile vorgehenden Processe ihrer Oxydation *) (s. die nächstfolgenden Kapitel). — Merkwürdig ist es hiebei, daſs im ganzen Thierreiche die Respiration zu dem schnellen Reifen im graden — zur Regeneration verloren gegangener Theile aber im umgekehrten Verhältnisse steht. Daher wachsen Fische, Amphibien, Schalthiere, Mollusken, Würmer nnd Pflanzenthiere langsam und zeitlebens fort, ohne auf einen Punct der Reife und des Aufhörens ihres Wachsthums zu kommen, besitzen aber die stärkste und verwundrungswürdigste Regeneration. Dahingegen erreichen die vollkommener respirirenden und weniger zur Regeneration geneigten Säugthiere, Vögel und Insecten in einem

---

*) Vergl. *Autenrieth* über den Einfluſs der Respiration auf die Ernährung in Salzb. med. chir. Zeitg. vom 3. Sept. 1795.

bestimmten Zeitraume das Ziel ihres Wachsthum, am frühesten die Vögel, später die Säugthiere und noch später die Insecten, denen die Regeneration fast ganz zu fehlen scheint.

Vergl. über den Chemismus der Respiration: Rob. *Boyle* nova experimenta pneumatica respirationem spectantia. Bonon. 1675. 12. Genev. 1686. 4. — Joh. *Mayow* opera omnia medico-physica. Hagae 1681. 8. deutsch von Köllner, 1799. 8. — Mich. *Ettmüller* resp. Zach. *Neukrantz* abstrusum respirationis humanae negotium exulante famosa Vacui fuga ex genuinis causis plenius erutum. Lips. 1676. 4. — Abr. *Vater* Epist. de viis absconditis pulmonum, quibus aer in sanguinem penetrat. Vitemb. 1708. 4. — Jo. Georg a *Bergen* Orat. de aeris per pulmones in sanguinem transitu nisi penitus ficto, attamen valde dubio. Francof. ad Viadr. 1710. 4. — Lud. Jo. Bapt. *Cosnier* et L. Pt. P. Ren. *de Thieullier* an praecipua in pulmonibus succi nutrientis praeparatio. Paris 1754. 4. — Jo. Fr. *Cartheuser* resp. Levin *Wolff* de respiratione. Frcft. ad Viadr. 1772. 4. — Ad. Fr. *Birkholz* de respiratione ejusque fine summo et ultimo. Lips. 1782. 4. — A. W. *Rouppe* Diss. de respiratione. Leid. 1791. — Car. Ludw. *Housselle* momenta quaedam de respiratione. Regiom. 1794. 8. — *Davidson* observations anatomical, physiological and pathological on the pulmonary system. London 1796. — Joh. *Priestley's* Bemerkungen über das Athemholen, übers in *Crell's* chem. Journal I. S. 107. — *Lavoisier's* Versuch üb. das Athemholen der Thiere, in *Crell's* Entdeck. V. S. 146. — *Seguin's* Bemerkungen über die Re-

spriration, übers. in *Hufeland* und *Göttling's* Aufklär. d. A. W. I. S. 44. — *Quinquet* Diss. sur la respiration. Paris 1797. 8. — Bathorst *Randolph* Disp. chemico-physiol. de respiratione. Edinb. 1799. 8 — Memoires sur la respiration par Lazare *Spallanzani*, traduit en francais par Jean *Senebier*. Genev. 1803. 8. — John *Bostock* an essay on respiration. Liverpool 1804. Part I. et II. — *Nitsch* a. a. O.

Eclaircissemens concernant la manière, dont l'air agit sur le sang dans les poumons, pour servir de reponse aux objections contenus, dans une lettre de *Michelotti* à Mr. de *Fontenelle*. Paris 1728. 4. — Joh. Chr. Gerh. *Knoll* von der Verdickung des Geblüts in der Lunge. Hal. 1746. 4. — Henr. Neop. *Crantz* an condensetur in venis pulmonalibus sanguis? Vindob. 1759. 4. — M. F. *Keutsch* diss. de actione Gas oxygenii per pulmones inspirati. Havn. 1800. 4.

L. Gabr. *Dupré* et Ant. C. *Lorry* an causa caloris in pulmone aeris actione temperetur? Paris 1746. 4. — Edm. *Laycocq* de spiritu. Edinb. 1777. — *Volmar* de non inani occulti vitae cibi in aere latitantis suspicione. Marb. 1781. — Ge. Gl. *Kühn* de recentiorum physicorum circa aerem doctrinam in re medica magnae utilitatis. Lips. 1785. 4. — Jo. Fr. *Gmelin* Progr. de chemiae pneumaticae originibus. Götting. 1797. 4.

Zur Geschichte und Litteratur der Respiration s. Ern. *Platner* Programmata, Palaeophysiologia de inspiratione principii vitalis. Lips. 1780. und

*Fischers* Bibliographie der Respiration in *Cavallo's* Versuch über die med. Anwendung der Gasarten u. s. w. herausgegeben von Alex. Nic. *Scherer.* Leipz. 1799. 8. —

§. 117.

Modificationen und Nebenwirkungen des Athemholens.

Die unter dem Namen des Gähnens, Niesens, Schluchseus, Seufzens, Lachens, Weinens u. s. w. bekannten Modificationen des Athemholens entspringen aus dem Verhältnisse der Inspiration zur Expiration und beweisen das momentane Ueberwiegen der expansiven oder der contractiven Thätigkeit, der Streckmuskeln oder der Beugemuskeln. Das *Gähnen* z. E. wird veranlafst durch das, im Zustande der Schläfrigkeit, Ermüdung oder Ennuye eintretende, natürliche Uebergewicht der Flexoren über die Extensoren, und durch das Bestreben, dies Uebergewicht und den Contractionszustand der Lungen durch eine fortdauernd vermehrte Anstrengung der Extensoren und Ausdehnung der Brusthöhle aufzuheben. Bei dem Widerstande, den hiebei die in den Lungen vorwaltende contractive Bewegung leistet, mufs das Einathmen lange fortgesetzt werden, bis die Ausdehnung der Brusthöhle vollkommen ist, worauf dann auch eine lange Exspiration folgen mufs. Zugleich wird dies Streben der Extensoren nach Uebergewicht durch das Dehnen der Glieder und durch die Anstrengung der Muskeln des Unterkiefers bei dem Oeffnen des Mundes befördert.

Das *Niesen* besteht in dem Uebergange von starker unwillkührlicher Inspiration zu einem erschütternden Ausathmen durch eine heftige wahrhaft convulsivische Bewegung des Zwerchfelles und der Exspirationsmuskeln, wobei der Strom der Luft mit Geräusch durch die Nasenhöhlen getrieben wird. Meistens wird diese Bewegung durch sympathische Fortpflanzung eines Reizes von der schneiderschen Haut auf das Zwerchfell verursacht. — Das *Schluchsen* (Singultus) besteht in einem sehr schnellen convulsivischen Einathmen, wobei die an die geschlossene Stimmritze anprellende Luft den bekannten Ton hervorbringt, hat seinen Grund in einer convulsivischen Bewegung des Zwerchfells, und wird hervorgebracht durch alles, was den Antagonismus der beiden Oberflächen desselben verstärken kann, wozu auch Krankheiten der Eingeweide des Unterleibes, besonders gangränescirende Entzündungen derselben gehören. Das Lachen, Weinen und Seufzen sind nur halb unwillkührliche Modificationen des Athemhohlens. Sie werden durch Affecte bestimmt, welche auf die Respirationsmuskeln, in denen der Uebergang von dem thierischen zum vegetativen Leben statt findet, eben so influiren als auf die Gesichtsmuskeln. So wird durch das lange fortgesetzte, tiefe Einathmen beim *Seufzen*, die Sehnsucht nach der Vereinigung mit irgend einem Wesen, oder das Streben irgend eine lästige bedrückende Idee zu entfernen ausgedrückt, zugleich der Contractionszustand der Lungen entfernt

und der kleine Kreislauf beschleunigt. Das auf ein solches langsames Einathmen etwa erfolgende ungewöhnlich verstärkte und mit Zusammenziehung der Stimmritze verbundene Ausathmen heifst *Aechzen*. Bei dem *Weinen* ist das lange fortgesetzte Einathmen durch häufiges stofsweises Einathmen unterbrochen, und beim *Lachen* findet ein rascher Wechsel des Ein- und Ausathmens, der expansiven und contractiven Thätigkeit, mit dem Ausdruck der Heiterkeit in der offenen Stirn, in den aufwärtsgezogenen Mundwinkeln, den etwas geschlossenen Augenliedern u. s. w. statt.

Die übrigen Modifikationen des Athemhohlens beim Saugen, Küssen, Keichen, Schnarchen, Räuspern, Husten, Anstrengen, Schneuzen, Schnalzen, Ausspeien, Pfeifen, Sprechen und Singen sind willkührlicher und werden bei der willkührlichen Muskelbewegung abgehandelt.

Vergl. *Troxler* a. a. O. — Mich. *Alberti* de oscitatione. Hal. 1737. 4. — Just. G. *Günz*, praes. Aug. Fr. *Walther* de oscitatione. Lips. 1738 4. — Th. Balthas. *Hauer* de oscitatione. L. B. 1744. 4. — Jo. Maur. *Hoffmann* ptarmographia physiol. pathol. therapeutica. Altd. 1710. 4. — Jo. Aug. *Unzer* de sternutatione. Hal. 1748. 4. Marc. Beat. Ludw. Jac. *Porta* de sternutatione. Basil. 1755. 4. — G. F. H. *Brüning* de singultu. Traj. ad Rh. 1758. 4. — C. Jo. Sig. *Thiel* de singultu. Gött. 1761. 4. — J. Jac. *Tshudi* de singultu. Basil. 1767. 4. — Jo. Aug. *Unzer* vom Seufzen. Halle 1747. 8. — Dav. Car. Em. *Berdot* de suspirio. Basil. 1756. 4. —

Jo. Fr. *Schreiber* de fletu L. B. 1728. 4. — E. Ant. *Nicolai* Gedanken von Thränen und Weinen. Hal. 1748. — *Dess.* Abth. vom Lachen. Halle 1746 8. Franc. *Lupichius* de risu. Bas. 1738. 4. — Traité des causes physiques et morales du rire etc. Amst. 1768. 12.

*Ende des ersten Bandes.*

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Augustin, Friedrich Ludwig, 1776-1854

Lehrbuch der Physiologie des Menschen mit vorzüglicher Rücksicht auf neuere Naturphilosophie und comparative Physiologie

Bd.: 1

Berlin 1809

Anat. 41 m-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10367666-2